令和6年度 地域デジタル基盤活用推進事業 (実証事業)

農業用AIロボットによる有機農業の拡大
成果報告書

2025年3月14日

知多メディアスネットワーク株式会社

成果報告書 目次

I. 地域の現状と課題認識
- 1. 地域の現状 ・・・P2
- 2. 地域の抱えている課題 ・・・P3
- 3. これまでの取組状況 ・・・P4

II. 目指す姿
- 1. 将来的な目指す姿 ・・・P5
- 2. 目指す姿に向けたステップと実証の位置づけ ・・・P6
- 3. 成果 (アウトカム) 指標
  - a. ロジックツリー ・・・P7
  - b. 成果 (アウトカム) 指標の設定 ・・・P8

III. ソリューション
- 1. ソリューションの概要 ・・・P10
- 2. ネットワーク・システム構成
  - a. ネットワーク・システム構成図 ・・・P11
  - b. 設置場所・基地局等 ・・・P12
  - c. 設備・機器等の概要 ・・・P13
  - d. 許認可等の状況 ・・・P14
- 3. ソリューション等の採用理由
  - a. 地域課題への有効性 ・・・P15
  - b. ソリューションの先進性・新規性、実装横展開のしやすさ ・・・P16
  - c. 無線通信技術の優位性 ・・・P17
- 4.費用対効果
  - a. ソリューションの費用対効果 ・・・P18
  - b. 導入・運用コスト引き下げの工夫 ・・・P22

IV. 実施計画
- 1. 計画概要 ・・・P23
- 2. 検証項目・方法
  - a. 効果検証 ・・・P24
  - b. 技術検証 ・・・P25
  - c. 運用検証 ・・・P26
- 3. スケジュール ・・・P27
- 4. リスクと対応策 ・・・P28
- 5. PDCAの実施方法 ・・・P29
- 6. 実施体制 ・・・P30

実証

実証・実装・横展開

V. 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)
- 1. スケジュール (実積) ・・・P31
- 2. 検証項目ごとの結果 ・・・P32
- 3. 実装・横展開に向けた準備状況 ・・・P50
- 4. 実装・横展開に向けた課題および対応策 ・・・P51
- 5. (参考) 実証視察会
  - a. 概要 ・・・P52
  - b. 質問事項と対応方針 ・・・P53

VI. 実装・横展開の計画
- 1. 実装の計画
  - a. 実装に向けた具体的計画 ・・・P54
  - b. 実装の体制 ・・・P55
  - c. ソリューション(変更点) ・・・P56
- 2. 横展開の計画
  - a. 横展開に向けた具体的計画 ・・・P57
  - b. 横展開の体制 ・・・P58
  - c. ビジネスモデル ・・・P59
  - d. 投資の妥当性 ・・・P60
- 3. 資金計画 ・・・P64

VII. 指摘事項に対する反映状況
- 1. 実証過程での指摘事項に対する反映状況 ・・・P66
- 2. 書面審査での指摘事項に対する反映状況 ・・・P67

① 地域の現状

特徴		沿岸には、発電所や製油所など臨海工業地帯があり、内陸部では農業も盛んな都市として発展
人口	総数	83,345人 (2024年5月)
	構成	0～14歳:　10,015人 15～64歳: 49,531人 65歳～:　23,799人
主要産業		内陸部：農業・小売り・サービス業 臨海部：火力発電・石油精製

地域の現状の詳細

内容

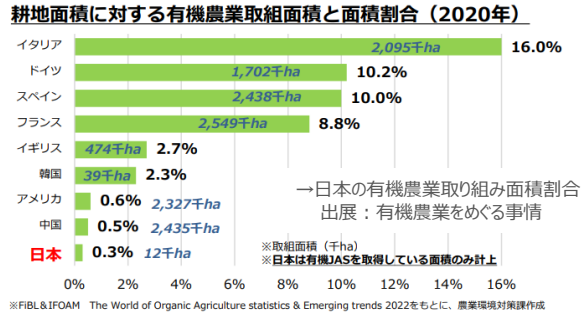
A 農業従事者の高齢化が進み、荒廃農地面積が拡大

- 愛知県では令和元年より5年間で、239haが新たな荒廃農地となっている　（出展：作物統計-農林水産省）
- 特に実証を行う、知多市においては高齢化の傾向が強く担い手不足により事業の継続が困難になっている

地域状況をイメージできるグラフ・図・表

全国	知多市
69.6%	81.9%

→65歳以上の農業従事者割合
出展：農林業センサス2020-農林水産省



B 有機農業規模を急速に増やす必要がある

- 国として、現在1%未満である有機農業農地を30年までに25%に押し上げる、みどりの戦略が掲げられている
- 愛知県でも2024年有機農業推進計画により2030年までに有機農業に取り組む面積目標は900haとしているが、2022年時点では369haと後進的になっている
- (出展：あいちの有機農業-2024)
- 日本の気候事情により有機農業の成功について難易度が高い
- 愛知県内でのオーガニックビレッジ宣言の発信自治体を増やす必要がある

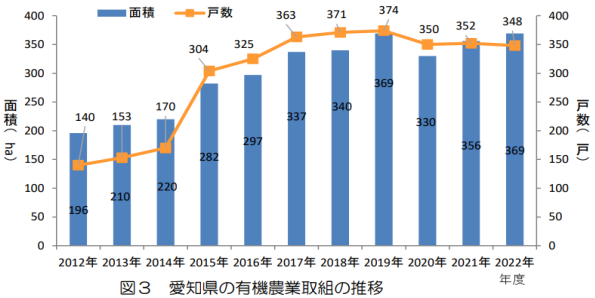
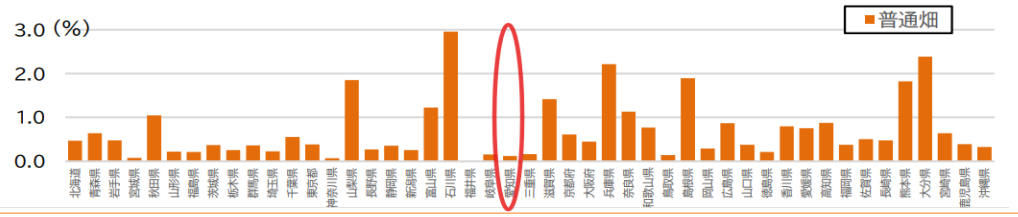


図３　愛知県の有機農業取組の推移

↑低い割合にとどまる、有機農業『面積』『戸数』の割合
出展：愛知県の有機農業の現状（2022年度）

農薬や化学肥料を使わない不可欠な有機農業を進展させることは
自然豊かな知多半島の生態系の維持に貢献し
農薬不使用の農作物が流通することで、地域住民の健康にも繋がる



❷ 地域の抱えている課題

課題

対象者	内容

地球環境と消費者にやさしく、国産標準品より高価格にて市場で取引される『有機農産物』を生産したいが…
農薬や化学物質を使用しない有機農業は、高い農業技術が求められ管理が難しく、DX化も進んでいないという問題がある。

①持続可能な社会＝有機農地拡大が急務

②高齢化/新規参入の難しさ＝担い手不足

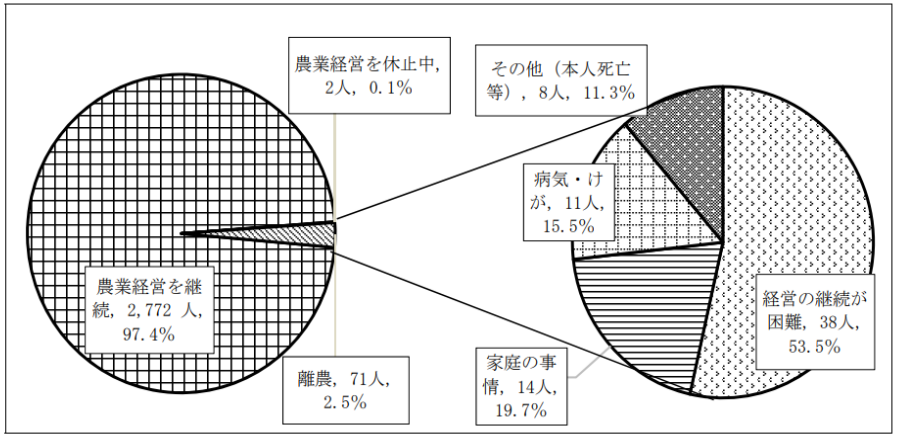
③付加価値のある有機農業＝収益性向上

a	愛知県の過疎地域で新規に有機農業を始めたいと考える人	• 有機農業は従来の栽培技術・栽培管理の難易度が高くノウハウを持っていないためスタートのハードル高く、事業開始がとん挫しやすい ・・・**有機農業分野のDX化遅れ、ノウハウがデータ化されていない**
b	人手不足と高齢化から、閉業を検討する農場経営者	• 農作物を生産するにあたっての負荷が大きく、農場をたたむことを検討している ・・・・**農場までの移動負荷、農作業負荷**
c	既に農場を経営していて有機農業を新たに始めたい農場経営者	• トレンドの有機農業をはじめ、利益率を伸ばし、農場拡大を狙いたいが、有機農業の栽培技術・栽培管理の難しさから、始めるハードルが高い ・・・**生産量減（約20%）、ハウスの改修必要（DX化）**

既存・新規で有機農業を始めたい様々な背景を持った人々に
『**あらゆる規模の農場**』で『**作業負荷を軽減**』出来て
『**投資回収が可能**』なソリューションが必要…
農業ロボットを活用した有機農業の規模を拡大、
横展開に向け、農場規模に合わせ
最適な通信環境の構築が必要となる

イメージ

図表 1-⑧　経営開始型における離農の状況

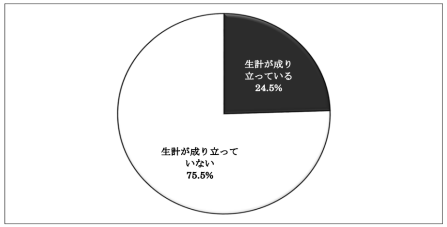


（注）1　農林水産省の資料に基づき、当省が作成した。

2　上記は、平成 28 年 10 月時点で経営開始型の資金交付期間が経過していた 2,845 人について、農林水産省が農業経営を継続しているか否か等を把握したものである。

↑　**経営開始後すぐの離業者の離業理由**
出展：農業労働力の確保に関する行政評価・監視

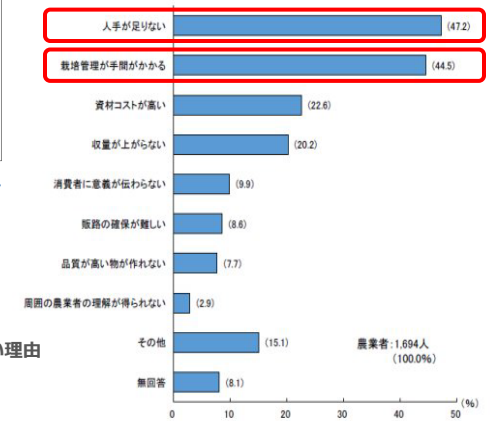
図表 2-(1)-②　新規参入者の就農後の農業所得



（注）1　「新規就農者の就農実態に関する調査結果－平成 28 年度－」による。
2　就農してからおおむね 10 年以内の新規参入者のうち、生計の状況について回答のあった 2,265 人について示したものである。

↑　新規参入者の経営状況
出展：農業労働力の確保に関する行政評価・監視

有機農業の取組面積を縮小したい又は現状維持の理由（複数回答）



→有機農業の取組を縮小したい理由
出展：有機農業をめぐる事情

❸ これまでの取組状況

	～2022年度	2023年度
取組概要	知多市ミニトマト農場にて ロボットによる有機農業の自動化 遠隔操作による遠隔地からの農業への従事	**ローカル５Gによる実証実験** **2022年課題（最適な通信環境）対策** 安定した通信環境の確保の為、ローカル５Gによるハウス内の通信インフラを構築
成果	移動ロボットの自律走行の成功 ロボット遠隔操作システムの成功により遠隔地からロボットの移動、収穫が可能になる **→有機農業のロボット化により遠隔作業、自動化が可能になり、従事者の負荷軽減が可能になる** **→高齢者の事業の継続、新規の担い手確保**	★通信環境 ローカル５G通信による通信の安定性の向上 ハウス内全域でのロボットと低遅延、高速通信が実現 ★ロボット開発 収穫ロボットの改良（吸引型）による収穫力の向上
見えてきた課題	農場の拡張（収益力の向上）、苗木遮蔽による通信品質の低下、収穫ロボットの能力向上（自動化、作業性） **→ロボットの活用の為の最適な通信環境が必要**	通信環境構築（ローカル5G）の導入、ラニングコスト →小規模～中規模（実証は20a）農場の場合 通信設備の費用が高価な為、収益性が低下する。 **a.高品質な通信設備のコスト低減** **b.農場の規模に応じた柔軟な設備構築**
事業名		

❶ 将来的に目指す姿

農業用AIロボットによる有機農業をパッケージ化し、有機農業の拡大により荒廃農地が減少させる

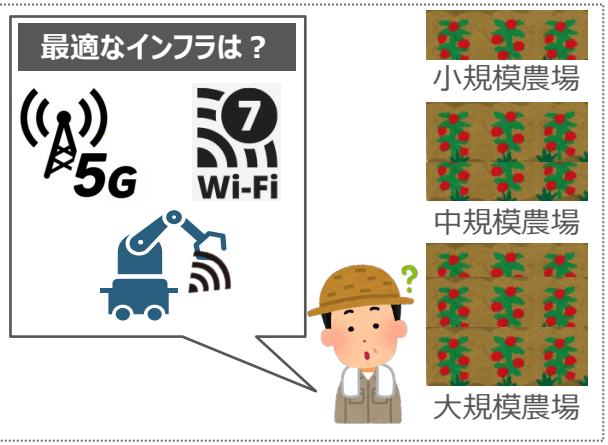
- 農業用ロボットを動かす通信設備の中で、**ローカル5G**と**WiFi7**の両方を検証し、投資回収面まで踏まえた事業者にやさしい最適なソリューションをあらゆる規模で選定
- パッケージ化して横展開していくことで拡販し、耕地面積拡大に寄与する

※本実証はローカル5G/Wifi7の適正を検証による具体的な基準(農地の規模等）の明確化を目的としロボット開発は含まれません

2つの通信設備の実証による最適パッケージの検証＝コスト面での導入ハードルを下げ実現性が高まる

❷目指す姿に向けたステップと実証の位置づけ

2024~2029		2030～
実証	実装・横展開	農業用AIロボットの普及



『トクイテンパッケージ』

有機農業を愛知県内で900haまで拡大する

農業用AIロボットを使った有機農業の農地サイズに合わせた最適な通信設備パッケージを構築

- 規模拡大時のローカル5G通信設備を整備のための検証
- 中規模でも投資回収していくためWiFi7での検証

比較検証のうえパッケージ化

農業用AIロボットを動かすための通信設備も踏まえたソリューションを、農地サイズごとに投資回収可能なパッケージで提供

【トクイテンパッケージ】
自社農場を増設するとともに、農業参入企業向けに参入のコンサルティング、トクイテン農地を使った農業参入PoC、トクイテンと共同で営農するパートナー農場を拡大

パッケージの導入

- 技術継承の容易化
- 農業負荷の軽減
- 収益性向上

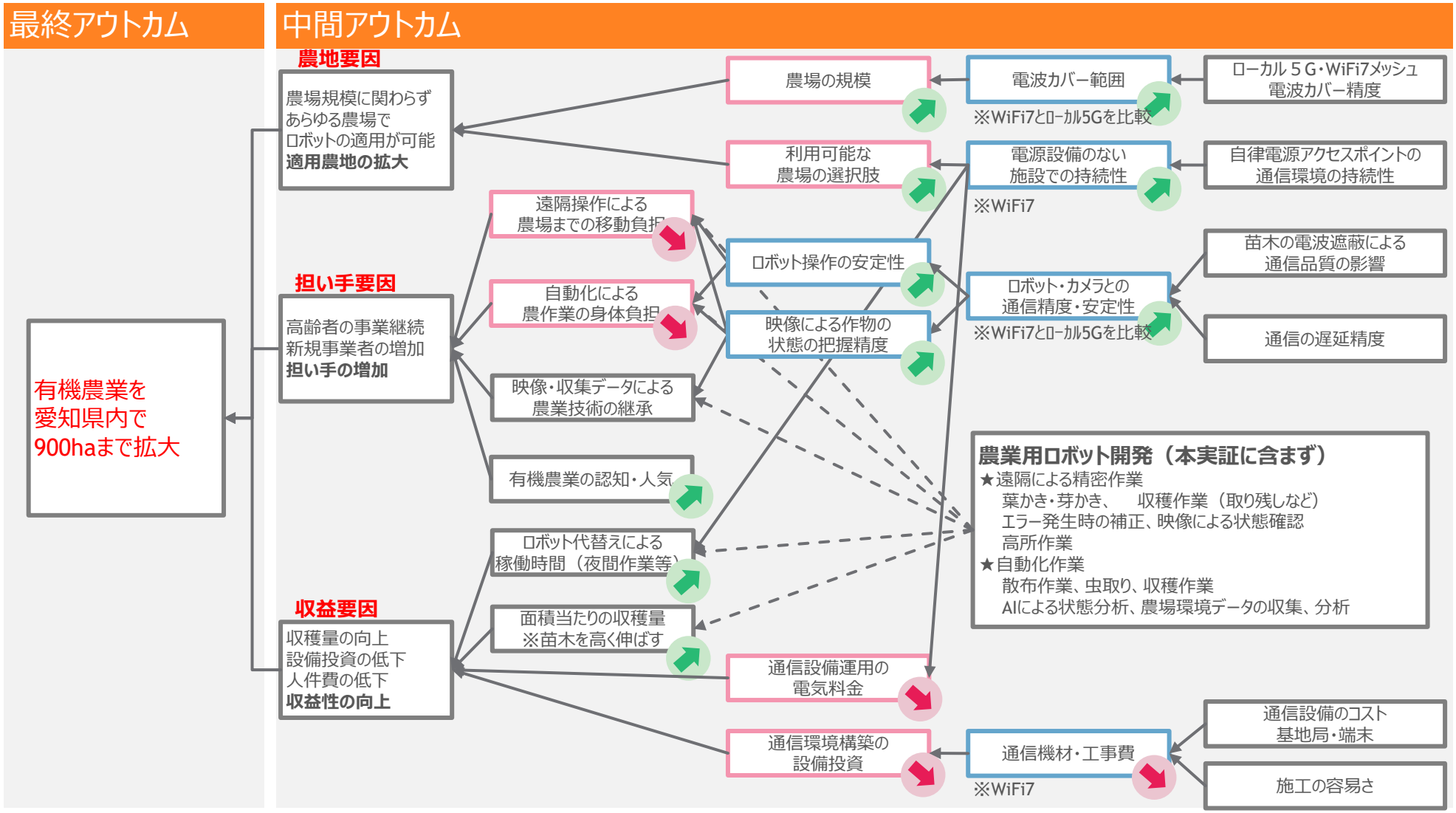
❸ 成果（アウトカム）指標

a. ロジックツリー

:目標の方向性（増減）

:実装・横展開の成果指標

:実証の成果指標



❸ 成果 (アウトカム) 指標

b. 成果 (アウトカム) 指標の設定: 実装・横展開

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
農場の規模の拡大 利用可能な農場の選択肢の増加	規模：20a 農場規模に合わせた通信環境が無い	大規模エリアでの安定した通信品質 小・中規模エリアに合わせた環境の構築	ローカル5G、WiFi7（メッシュ）による広域エリアの電波カバー、通信品質の安定性の検証	広域エリアの通信品質測定（実験 カバーエリア、スループット、遅延測定
遠隔操作による農場までの移動負担 自動化による農作業の身体負担	ロボット操作、映像伝送に必要な通信が不安定（既設WiFi）	ハウス内の全ての場所での安定したロボットの操作が可能	苗木の成長による遮蔽影響が低減されているか検証	苗木の成長状況による品質測定 電波の減衰、スループット、遅延測定
通信設備運用の電気通信料金の低減	ランニングコストが高い（ローカル５G） 各アクアセスポイントに電気が必要	小・中規模での電気代の低減（￥0）	自律電源型アクセスポイントの設置方法の検証	施工方法の検証、コスト比較
通信環境構築の設備投資の低減	イニシャルコストが高い（ローカル５G） 各アクセスポイントに電源、通信配線が必要	ハウス内の電源・通信配線が不要な設備構築の実現	ﾛｰｶﾙ5G／WiFi7での通信方式別、規模別のイニシャル・ランニングコストを比較	イニシャル・ランニングコストの検証

❸成果 (アウトカム) 指標

b. 成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
電波カバー範囲の拡大	規模：20a 遅延：20ms以内 ｽﾙｰﾌﾟｯﾄ：250Mbps以上 ※ﾛｰｶﾙ5G	規模：2ha以上 WiFi7でローカル5Gと同等の品質確保	ローカル5G、WiFi7（メッシュ）による広域エリアの電波カバー、通信品質の安定性の検証 ビニールハウスを起点にRSSIが-10dB毎の品質を測定。RSSI-90dBmまで。 大規模農場を想定した2haを目標値とする	広域エリアの通信品質測定 カバーエリア、スループット、遅延測定
電源設備のない施設での持続性の向上	電源設備が必要 直接給電により電源接続断”0”時間	電源設備無しでの運用 自律電源による源、電源不足による接続断”0”時間	自律電源型のアクセスポイント（WiFi7メッシュ）による持続性の検証 天候状況による発電、蓄電量を評価し、24時間365日の接続断”0”時間を目標とする	天候状態と発電量、蓄電量のモニタリング
ロボット・カメラとの通信精度・安定性の向上 ・ロボット操作の安定性 ・映像による作物の状態の把握精度	苗木遮蔽の影響有 遅延：～200ms ｽﾙｰﾌﾟｯﾄ：250Mbps以上 ※不安定 ※WiFi利用時	ロボットとの通信に必要な品質の確保 遅延：20ms以内 ｽﾙｰﾌﾟｯﾄ：250Mbps以上 ※安定的に	苗木の成長による遮蔽影響が低減されているか検証	苗木の成長状況による品質測定 ハウス内の同ポイントにて電波の減衰、スループット、遅延測定
通信機材・工事費の低減	★WiFi ハウス内に電源、通信配線が必要 ★ﾛｰｶﾙ5G ｲﾆｼｬﾙ：14百万 ﾗﾝﾆﾝｸﾞ：6百万/年	ハウス内の電源、LAN配線コスト：0円 小～中規模の通信 WiFi設備ﾗﾝﾆﾝｸﾞｺｽﾄ 0円/年　以下	ﾛｰｶﾙ5G／WiFi7での通信方式別、規模別のイニシャル・ランニングコストを比較	施工方法の検証、コスト比較 イニシャル・ランニングコストの検証

❶ ソリューションの概要

ソリューションの概要

農業用AIロボットを使った有機農業パッケージ

ﾛｰｶﾙ5G／WiFi7　2つの通信設備による農場サイズに合わせた最適な環境の構築

★ﾛｰｶﾙ５G

農場内に大容量・低遅延の通信環境を構築（大規模農場）

★自律電源型WiFi7（メッシュ運用）

ソーラーパネル＋バッテリーの自律電源により、農場内の任意の場所へアクセスポイントを構築
WiFiメッシュにより無線にて農場内をカバー
MLO（Multi-Link Operation）により植物の干渉による影響を減らし遅延の無い通信環境を構築

中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

- 2h規模での電波カバー
  ﾛｰｶﾙ5G／WiFi7
- 自律電源の持続性
  WiFi7
- 苗木遮蔽の影響の低減
  ﾛｰｶﾙ5G／WiFi7
- 通信機材・工事費の低減
  WiFi7

定性アウトカム

- 規模別通信設備の最適化
  小～中規模：WiFi7
  大規模：ﾛｰｶﾙ5G
- 既設ハウスの設備改修負担の軽減（電源・配線設備等）
- 農業ロボット活用の最大化
  ハウス内の全エリアでの安定稼働

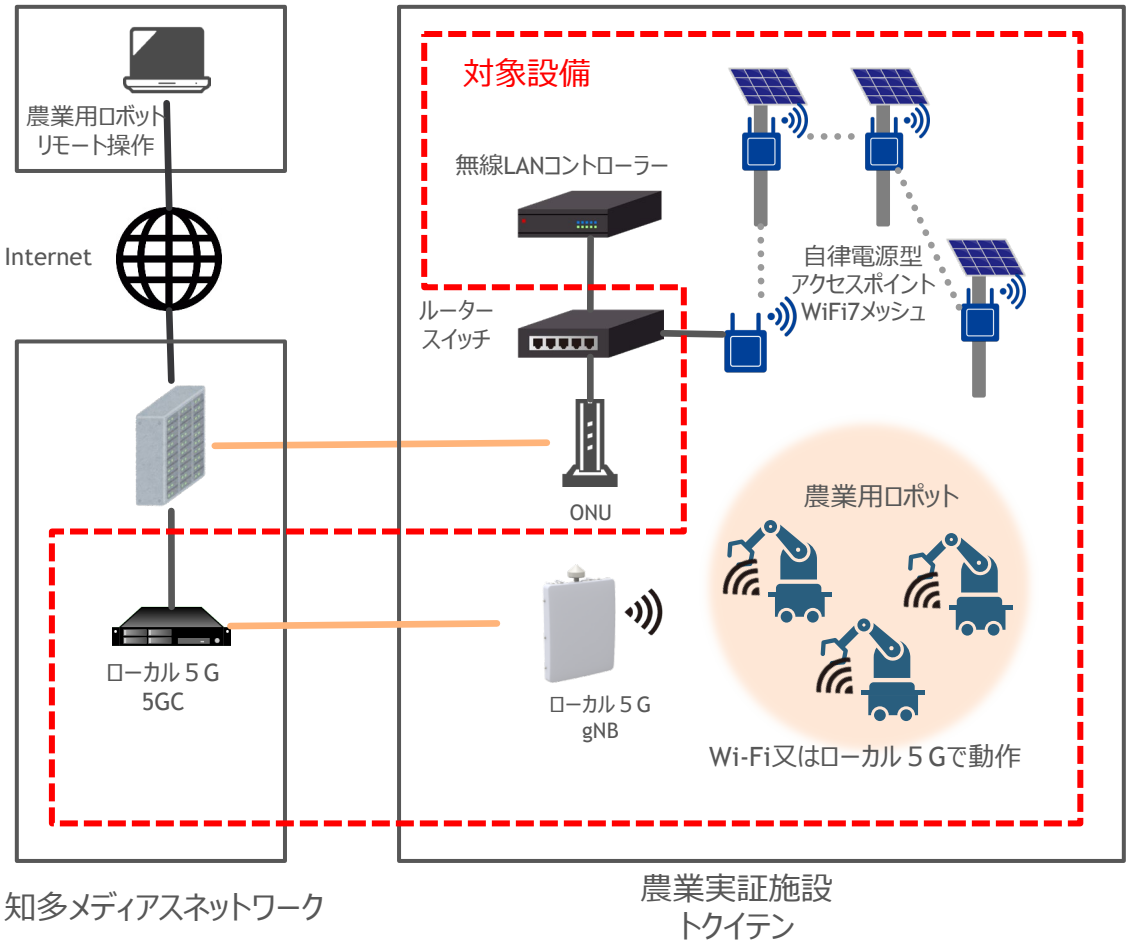
中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

- 農業パッケージの横展開の容易性の向上
  - 農場の規模に関わらずパッケージのスタートが可能
  - 既存の農地へも自律電源によるアクセスポイントを設置するのみで通信インフラの構築が可能

❷ ネットワーク・システム構成

a. ネットワーク・システム構成図

イメージ



説明

無線LANシステム　（新規導入）
IEEE802.11be　Wi-Fi7
　AP：TP-Link社製　EAP773

ローカル５Gシステム（導入済み）
　gNB：Airspan社製　Airspeed1900

Wi-Fi7 APは無線LANコントローラーを使用し、ネットワークの管理の利便性を高める。

ローカル５Gは構築が容易なCU+DU+RU一体型のgNBを活用する。

❷ ネットワーク・システム構成

b. 設置場所・基地局等

イメージ

1．トクイテン知多農場：知多市吹込四丁目

■トクイテン知多農場　ビニールハウス

説明

トクイテン知多農場　知多市吹込四丁目

ローカル５G基地局
（2023年ハウス内設置済み。運用中）

Wi-Fi7 AP設置予定

Wi-Fi7コントローラー及びWi-Fi7 AP Mesh親機はビニールハウス サービスエリア内に設置。
Wi-Fi7 AP Mesh子機はビニールハウスプロダクションエリア及び隣接ビニールハウス内に設置。

2ha(20000㎡)相当の農場でロボット運用のためのネットワークを面構築することを想定し、Wi-Fi7 APの設置場所は、Meshで3hop可能な場所を電波測定で確認の上決定する。

❷ ネットワーク・システム構成

c. 設備・機器等の概要

機器リスト

別添資料 調達機器リストを参照

❷ ネットワーク・システム構成

d. 許認可等の状況

許認可の種類	現在の状況	今後の計画/スケジュール
ローカル5G無線局	• ローカル5G実験試験局免許取得済	• ローカル５G実験試験局免許（継続） • Wi-Fi 7免許不要

❸ ソリューション等の採用理由

a. 地域課題への有効性

ソリューション	農業用AIロボットを使った有機農業パッケージ

対象の課題

高齢化・低収益・作業負荷により廃業が増え、新規参入が難しい
↓
農業用AIロボットを活用した有機農業の横展開に向け、農場規模に合わせた最適な通信環境の構築が必要となる

横展開に向けて

a.高品質な通信インフラ設備のコスト低減

b.農場の規模に応じた柔軟な設備構築

課題解決への有効性

農業用AIロボットによる有機農業は大規模農場において自動化の実証実験が実施されているが、小～中での活用事例が少ない。
トクイテンの有機農業用AIロボットは小規模（20a）で既に実績があり、自動化、遠隔操作による作業負担の軽減が実証されている。
ロボットに最適な通信環境を低コストで実現し、農場規模に合わせたパッケージ化を完成することで、小～中規模農家への横展開が可能になる。

既に2023年度のﾛｰｶﾙ5Gの実証実験において、既存WiFi設備に比べ通信品質の優位性が確認できている。従来のWiFiにくらべ基地局でのカバー範囲が大きい為、農場の規模拡大が可能。
また、小～中規模農場への横展開において、通信環境を低コストで実現する必要があり、自律電源型アクセスポイントにてWiFi7メッシュを利用することにより、農場規模に合わせて低コストでのフレキシブルな展開が可能になる。

他ソリューションに対する優位性

名称	比較
大規模農場型自動ロボット	事業の開始にあたり、大規模な農場が必要になり、環境整備にコストがかかる。本地域においては小～中規模規模の農家が多く、担い手不足や、有機農業を始めたい農家にとってロボットによる有機農業を始めるにあたり、農場の通信環境の整備、大型ロボットの導入コストが大きな障壁となる。

❸ ソリューション等の採用理由

b. ソリューションの先進性・新規性、実装横展開のしやすさ

ソリューション	ローカル5G・WiFi7

対象の課題

a.高品質な通信インフラ設備のコスト低減

b.農場の規模に応じた柔軟な設備構築

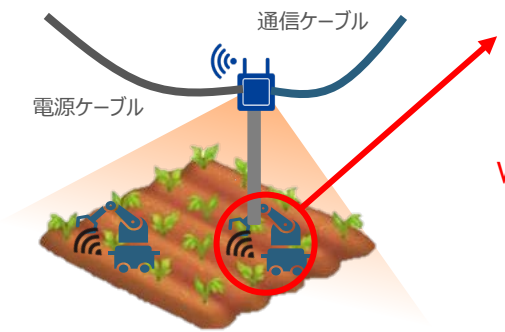
先進性・新規性

ローカル5Gによる低遅延の安定した通信を確認。大規模農場においても1台の基地局で干渉の無い電波カバーが可能。
農場の無線通信設備を自律電源型のアクセスポイントにすることにより既存の電源設備に依存することが無く、簡易な設置方法により小規模から中、大規模農場への転用が期待でき、課題となっているコストの削減に期待ができる。
アクセスポイントの通信方式に**WiFi7**を利用した事例はこれまでになく、WiFi7により実装された**Multi-Link Operation（MLO）機能により苗木による電波遮蔽に対する改善対策は新規性・先進性の高い**検証になる。

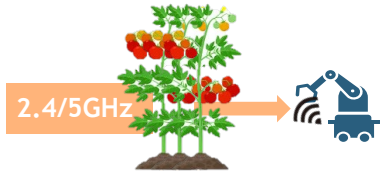
実装・横展開のしやすさ

本実証により、農場の拡大、パッケージ化を低コストで実現することができる。
小規模～大規模農場を想定したロボットによる有機農業のパッケージにより空き農地や、事業継続が困難になっている農場への転用が容易になる。

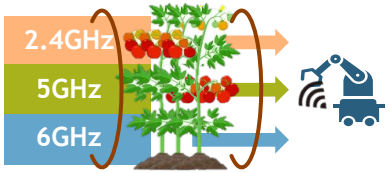
現在の設備



従来（WiFi）では作物の遮蔽により電波が減衰

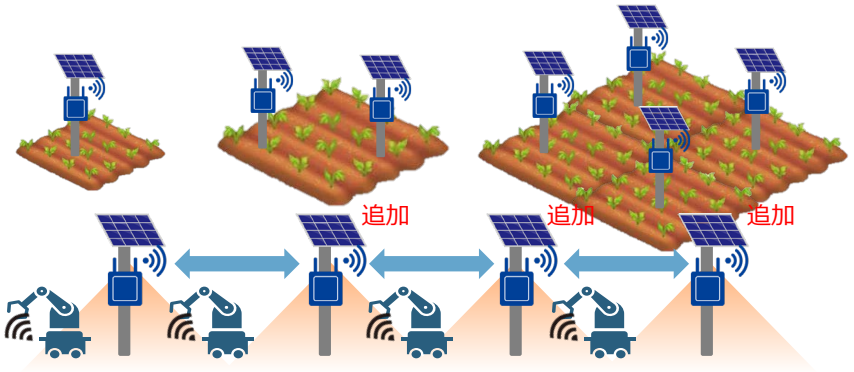


WiFi7のMLO機能により苗木遮蔽を対策



MLO：異なる周波数チャンネルでデータを同時送信
（高速・安定・低遅延）

規模拡大、新規農場へ必要なアクセスポイントを追加設置することで環境構築が可能



農場規模により自律電源型アクアスポイント（WiFi7メッシュ）を追加設置

❸ ソリューション等の採用理由

c. 無線通信技術の優位性

通信技術	ソリューション実現の要件を満たす通信技術の特徴
ﾛｰｶﾙ5G	ﾛｰｶﾙ5Gの特性である高速通信による大容量・低遅延性 WiFiに比べ高出力による1台の基地局でのカバーエリアが大きい
自律電源型ｱｸｾｽﾎﾟｲﾝﾄ WiFi7 メッシュ運用	自律電源型アクセスポイントにより、電源設備が不要になり、任意の場所にて通信環境の構築が可能 WiFi7のMLO（Multi-Link Operation）により植物の干渉による影響を減らし遅延の無い通信環境を構築

他無線通信技術との比較

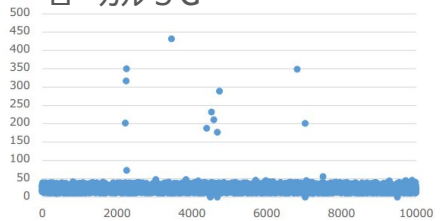
名称	比較結果
• WiFi • キャリア5G	ロボット操作、リアルタイムの映像確認において安定した低遅延の通信が必要 従来WiFiやキャリア5Gの場合、安定した低遅延の通信環境の実現が難しい

他無線との性能比較

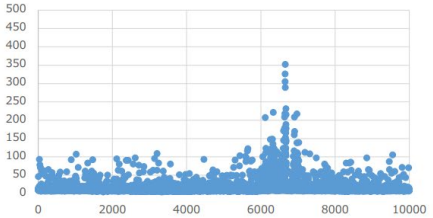
	WiFi		キャリア5G	
エリアカバレッジ	数十m	△	※エリア外	×
映像伝送遅延	2～100ms	△	100～200ms	△
操作遅延	2～100ms	△	100～200ms	△
ULスループット	100Mbps以上	○	30～50Mbps以上	△
DLスループット	100Mbps以上	○	100～1Gbps	○

応答時間の比較（遅延）2023年度実証結果より

ローカル５G



WiFi



横軸：回数　　縦軸：応答時間

❹ 費用対効果（自律電源型アクセスポイントWiFi7メッシュ運用）

a. 費用対効果 (1/3)

導入先収支（農家）　短期モデル（農場：1ha）

		項目	スケジュール			
			2024年度	2025年度	2026年度	合計
効果	定量 (収益)	• 売上 トマト販売による収益	• ＋440万円 ロボット作業による効率化 収穫可能な面積の増加 ※苗木の高さ：1m→2m 収穫量20%増による売上増加	• ＋2,200万円	• ＋2,200万円	• ＋4,840万円
		• 利益 人件費低減による収益	• ＋156万円 効率化による人件費削減効果	• ＋156万円	• ＋156万円	• ＋468万円
	計 (定量 収益)		596万円	2,356万円	2,356万円	5,308万円
	定量 (収益以外) ＋定性	• 収穫量 • 農業用ロボット活用 • 規模拡大・横展開	• 収穫量：＋4,000kg 収穫量20%増加 • 農場内全域でのロボット操作が可能 • 苗木による電波遮蔽の影響解消	• 収穫量：＋4,000kg • 収支向上による有機農業へのモチベーションの増加 • パートナー農家の増加	• 収穫量：＋4,000kg	
費用	イニシャル	• 実証実験 • 通信設備（WiFi7）　※1	• 1,621.2万円 • ー	• ー • 570万円	• ー • ー	• 1,621.2万円 • 570万円
	ランニング	• 通信設備（WiFi7）　※2 • インターネット利用料　※3	• ー • ー	• ー • 6万円	• ー • 6万円	• ー • 12万円
	計		1,627.2万円	576万円	6万円	2203.2万円

※1通信設備（WiFi7）、※2通信設備（WiFi7）、※3インターネット利用料は知多メディアスネットワーク売上

❹ 費用対効果（ﾛｰｶﾙ5G）

a. 費用対効果 (1/3)

導入先収支（農家）　中長期モデル（農場：2ha）

		項目	スケジュール			
			2026年度	2027年度	2028年度	合計
効果	定量 (収益)	• 売上 トマト販売による収益	• ＋4,400万円 規模拡大による収穫量増加に伴う売上増加	• ＋4,400万円	• ＋4,400万円	• ＋13,200万円
		• 利益 人件費低減による収益	• ＋312万円 効率化による人件費削減効果	• ＋312万円	• ＋312万円	• ＋936万円
	計 (定量 収益)		4,712万円	4,712万円	4,712万円	14,136万円
	定量 (収益以外) ＋定性	• 収穫量 • 規模拡大・横展開	• 収穫量：＋40,000kg • 大規模農場のﾛｰｶﾙ5Gでの電波カバー	• 収穫量：＋40,000kg	• 収穫量：＋40,000kg	
費用	イニシャル	• 通信設備（ﾛｰｶﾙ5G）※1	• 1,450万円			• 1,450万円
	ランニング	• 通信設備（ﾛｰｶﾙ5G）※2 • インターネット利用料　※3	• 108万円 • 6万円	• 108万円 • 6万円	• 108万円 • 6万円	• 324万円 • 18万円
	計		1,564万円	114万円	114万円	1,792万円

※1　通信設備（ﾛｰｶﾙ5G）、※2　通信設備（ﾛｰｶﾙ5G）、※3　インターネット利用料は知多メディアスネットワーク売上

❹ 費用対効果

a. 費用対効果 (2/3)

		項目	算定の根拠
効果	定量 (収益)	• 売上	• 収穫量の増加（20%）を想定 苗木の高さを高くすることにより20%の収穫量の増加を想定
	定量 (収益以外)	• 収穫量 • 農業用ロボット活用	• ロボット作業（高所作業）により従来の苗木よりも高く栽培（従来：1m→2m）　収穫量20%増加 • 農場内の全ての場所でロボットの操作が可能になる
費用	イニシャル	• 実証実験	• ローカル５G、WiFi7設備レンタル費用、検証費
	ランニング	• 労務費 • 通信設備（ﾛｰｶﾙ5G） • 通信設備（WiFi7） • インターネット利用料	• 農作業費（従来実績～ロボットによる効率化を考慮） • 設備レンタル料、コア利用料、保守費用（ソフトウエアサポート等） • 設備管理に関わる利用料発生が無い • インターネット利用料

④ 費用対効果

a. 費用対効果 (3/3)

短期モデル（農場：1ha）

	項目	スケジュール		
		2024年度	2025年度	2026年度
効果 計 (定量)	ー	・＋596万円	・＋2,356万円	・＋2,356万円
定性	・収穫量 ・農業用ロボット活用 ・規模拡大・横展開	・収穫量：24,000kg ・農場内全域でのロボット操作が可能 ・苗木による電波遮蔽の影響解消	・収穫量：24,000kg ・収支向上による有機農業へのモチベーションの増加 ・パートナー農家の増加	・収穫量：24,000kg ・収支向上による有機農業へのモチベーションの増加 ・パートナー農家の増加
費用計	・自律電源型ｱｸｾｽﾎﾟｲﾝﾄWiFi7ﾒｯｼｭ運用	・1,627.2万円	・576万円	・6万円

合理性・妥当性

- 自律電源型ｱｸｾｽﾎﾟｲﾝﾄWiFi7ﾒｯｼｭ運用により導入後の通信、電気コストが￥０になる見込み
- 自律電源型ｱｸｾｽﾎﾟｲﾝﾄWiFi7ﾒｯｼｭ運用により小～中規模農場においてローカル5Gよりもイニシャル・ランニングコストが低減
- 通信環境が整うことで農業用ロボットがハウス内の全てのエリアで活用が可能になることで効果が最大化
  遠隔作業による農地までの移動不可の低減・・・人件費の低減
  自動化による作業負荷の低減・・・人件費の低減
- ローカル5Gによる通信設備の構築は大規模施設（2h相当）の場合、収益化が可能
  予想収穫量：240,000kg／年　予想収益：＋44,000万円／年

❹ 費用対効果

b. 導入・運用コスト引き下げの工夫

		項目	引下げの工夫内容	コスト削減効果(見込み額)	実行タイミング	実行主体/担当者
費用	イニシャル	通信設備の構築費	ハウス内への電源や通信配線設備が不要になることで、導入時の設備構築費を低減	15万円／箇所	新規設備構築時	知多メディアスネットワーク
	ランニング	労務費	実証に合わせて労務時間の低減を実施	156万円（通期）	24年10月	トクイテン
		通信設備（WiFi7）	自律電源型のアクアセスポイントの運用により電気料、設備管理の無償化が可能	55万円 ﾛｰｶﾙ5Gとの比較	25年4月～	知多メディアスネットワーク

❶ 実証計画

実証実施の前提

目的

農業用AIロボットによる農業の規模拡大、パッケージ化による横展開に向けローカル5Gおよび自律電源型のアクセスポイント（WiFi7）のメッシュにて農場の無線通信インフラを構築し通信の最適性を検証

- 自律電源によるシステムの継続性、保守性、作物への影響を検証
- ローカル５G・WiFi7メッシュによる通信品質、エリアカバー、コスト（イニシャル、ランニング）を比較し、農地規模に応じたパッケージ化の最良の通信方式を検証

アウトカム

農場規模拡大時の農業用AIロボットとの安定した通信
苗木による遮蔽の影響を受けない農業用AIロボットとの安定した通信
施工の容易さ、システムの持続性
通信インフラコストの低減

検証ポイント

効果

- 2ha（大規模農場）程度の規模で農業用AIロボットに必要な通信品質を担保できれいるか、ロボット開発者、生産者の品質に関する評価より検証

技術

- MLO（Multi-Link Operation）により苗木に成長に伴う遮蔽の影響を検証
- 自律電源の持続性、作物への影響が無いか、一連の栽培サイクル期間にて検証

運用

- 自律電源型のアクセスポイントの施工、ランニングコストを農場規模別に算出。ローカル5Gとのコスト比較を実施、期待されるコスト低減が実現できるかを評価

❷ 検証する項目・方法

a. 効果検証

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
農業用AIロボットへの最適な通信環境検証	Ⅰ 新規参入や事業規模拡大可能な農業DXのためのネットワーク構築	規模感を考慮したネットワーク品質を、対象農場エリアで100%満たすこと。	各通信方式を横並びにし、実証を行い、農業運営主体に、その通信方式により、ロボット運用による作業負荷改善に適しているかを5段階評価をしてもらい、フィードバックを受ける。 ・Wi-Fi7 ・ローカル５G	農業DXを行うにあたり、その事業規模に見合った通信ソリューションの確立	高額な通信機器と、比較的に低額な通信機器でできる内容を仕分けできる

❷ 検証する項目・方法

b. 技術検証

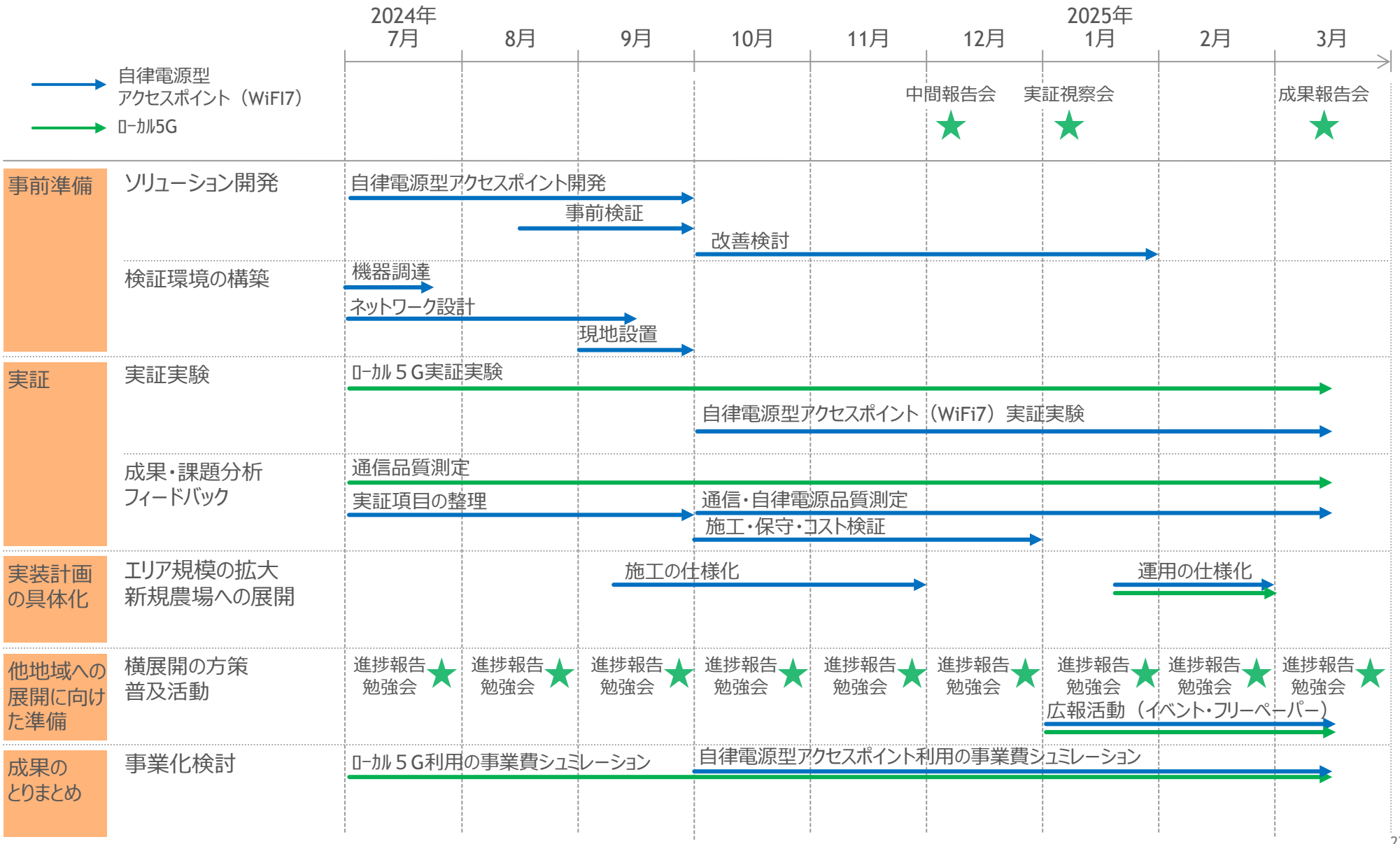
ソリューション		検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
		項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
農業用AIロボットへの最適な通信環境検証	Ⅰ	Wi-Fi7(802.11be)映像伝送、遠隔操作の要件を満たすスループットと低遅延を検証とエリアカバレッジの検証。ローカル５Gとの比較	規模感を考慮したネットワーク品質を、対象農場エリアで100%満たすこと	農業用AIロボット稼働を行うための映像伝送、遠隔操作のためのスループット、ネットワーク遅延などの要件定義を行う 植物の生育度の変化によるネットワーク品質の変化をスキャナーなどで確認する。 作業エリア拡大に伴うカバレッジの条件変化に伴う上記品質の確認を行う	対象エリアでのネットワーク品質が100%満たすこと	ネットワーク品質を100%満たす条件を達成することにより、作業エリアでの安定したロボット運用が可能となる。 100%満たすエリアを推奨規模と定義する。

❷ 検証する項目・方法

c. 運用検証

ソリューション		検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
		項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
農業用AIロボットへの最適な通信環境検証	Ⅰ	自立電源装置 自立電源型によるWi-Fi7の連続運用の可不可	外部電源に頼らないソーラーパネルによる発電と蓄電池による電源供給のみでのAPの連続稼働。 通信断：0%	天候状態と発電量、蓄電量をモニタリングし、最適な発電・充電設備のデータ化 APの通信断情報をモニタリングし、連続稼働時間のデータ化 天候の情報に関しては現地にセンサーを配置し、データ取得を行い、データの精度を上げる。	外部電源に頼らない状態での稼働可能な通信環境の確保	作業時間帯での安定した通信断のないネットワーク。
	Ⅱ	通信障害時の検知と対応	障害検知方法の確立、切り分け方法の確立、対処方法の確立	故意に障害を発生させ、障害検知を行い、運用主体である知多メディアスネットワークで対処を実施する。	障害発生を知多メディアスネットワークで検知し、復旧対応を実施する。	障害発生から復旧まで、実運用に支障がない方法を確立する。

❸ 実証スケジュール


2024年
7月
8月
9月
10月
11月
12月
2025年
1月
2月
3月
自律電源型
アクセスポイント（WiFI7）
ローカル5G
中間報告会
実証視察会
成果報告会
事前準備
ソリューション開発
自律電源型アクセスポイント開発
事前検証
改善検討
検証環境の構築
機器調達
ネットワーク設計
現地設置
実証
実証実験
ローカル５G実証実験
自律電源型アクセスポイント（WiFi7）実証実験
成果・課題分析
フィードバック
通信品質測定
実証項目の整理
通信・自律電源品質測定
施工・保守・コスト検証
実装計画の具体化
エリア規模の拡大
新規農場への展開
施工の仕様化
運用の仕様化
他地域への展開に向けた準備
横展開の方策
普及活動
進捗報告勉強会
広報活動（イベント・フリーペーパー）
成果のとりまとめ
事業化検討
ローカル５G利用の事業費シュミレーション
自律電源型アクセスポイント利用の事業費シュミレーション

❹ リスクと対応策

	リスク		対応策
	項目	概要	
実証	Wi-Fi7 機器調達	Wi-Fi7 クライアント機器納入に関しては、市場の動向により、調達が遅れる場合がある。	Wi-Fi7クライアントに関しては、APを子機として流用し、調達を行う。

❺ PDCAの実施方法

課題把握を実施する体制

通常時

週次進捗報告
- 開催時期: 週次
- 方法:リモートor対面会議
- 体制: トクイテン、知多メディアスネットワーク、三技協
- アジェンダ
  - 準備・実証の状況確認
  - 緊急時でない課題の共有
  - 実装・横展開に向けた課題の炙り出し

月次進捗報告
- 開催時期: 月次／隔月
- 方法:リモートor対面会議
- 体制: トクイテン、知多メディアスネットワーク、三技協、知多市
  愛知県
- アジェンダ
  - 準備・実証の状況確認
  - 課題の共有
  - 課題に対する対策状況の共有
  - 実装・横展開のシュミレーション

緊急時

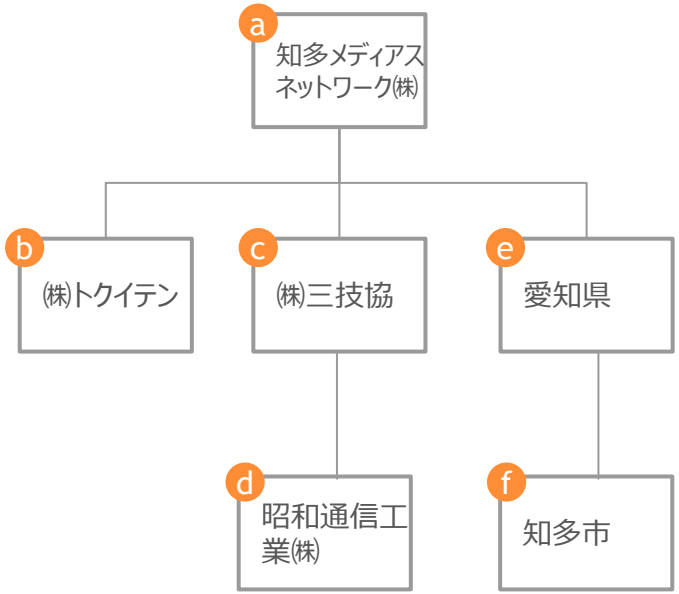
課題対策会議
ソリューション開発の進捗・課題・対策会議
実施条件: 実証実験期間
- 頻度: 課題が生じた場合
- 方法: 現地確認orリモートor対面会議
- メンバー:トクイテン、知多メディアスネットワーク、三技協

対策を立案・実行する体制

ソリューション開発会議
ソリューション開発の進捗・課題・対策会議
実施条件: ソリューション開発期間
- 頻度: 月2回（～8月）　※9月以降は課題が生じた場合
- 方法: リモートor対面会議
- メンバー: 知多メディアスネットワーク、三技協

6 実証の実施体制

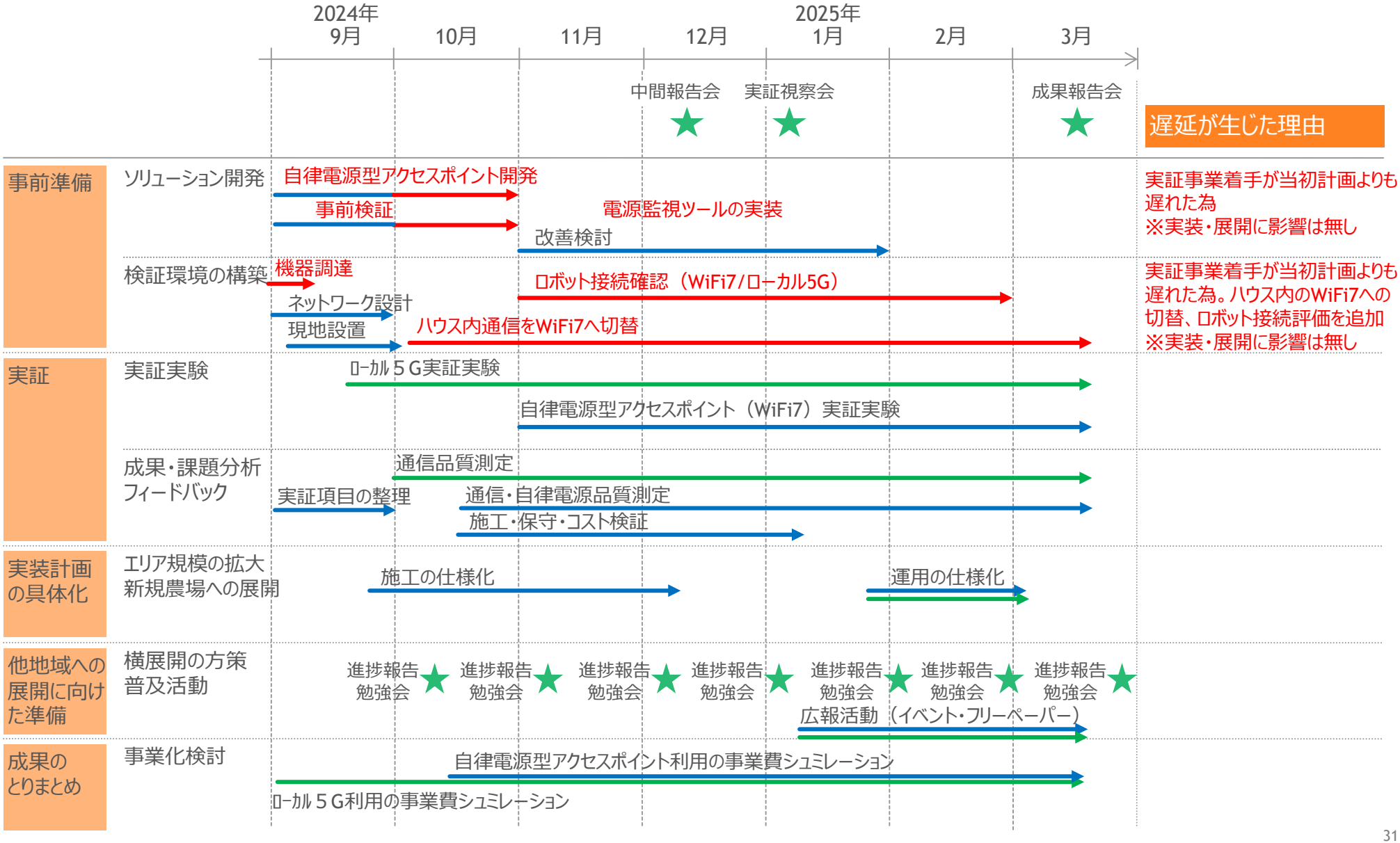
実施体制図



団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
a 知多メディアスネットワーク㈱	プロジェクトの全体管理 広報活動	6名 x 38時間	技術サービス部 若山・稲垣他
b ㈱トクイテン 地元スタートアップ企業	実証場所の提供 農業用ロボット検証	2名 x 160時間	豊吉・森
c ㈱三技協	ソリューション開発 通信インフラ構築	2名 x 360時間	関西支社 名古屋営業所 水上
d 昭和通信工業㈱	ソリューション開発	2名	ESCO事業部 岩田　治
e 愛知県	地域課題アドバイス 農業技術支援 （有機農業）	1名	知多農林水産事務所 農業改良普及課 西川
f 知多市	地域課題アドバイス 地元農家連携支援	1名	農業振興課 大岡

❶ スケジュール(実積)

赤字: 当初の計画から変更になった箇所



❷ 検証項目ごとの結果

a. 効果検証

課題の凡例
クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)
クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
農業用AIロボットへの最適な通信環境検証	新規参入や事業規模拡大可能な農業DXのためのネットワーク構築	規模感を考慮したネットワーク品質を、対象農場エリアで100%満たすこと。	**【電波カバー範囲の拡大】** ・ローカル5G 【2ha以上可能】 ・WiFi7【最大半径100m以内（1ha)程度】 **【通信機材・工事費の低減】** ・イニシャルコスト WiFi7メッシュ＜ローカル5G ・ランニングコスト WiFi7メッシュ＜ローカル5G ※半径100m以内の場合 【電波カバ−範囲の拡大観点】 WiFiメッシュによる2haの拡張試験において半径200mにおいても十分な電波強度が確保できた。 苗木遮蔽による周波数毎（2.4GHz/5GHz）の電波透過状況にムラはあるが、MLOの効果により従来のWiFi6に比べスループット、低遅延の確保が可能。 ただし、2024年8月時点でWi-Fi7のメッシュ運用が可能なAPが限られているため、多段メッシュの数も3ホップより多くなる（親AP含めて4台分延長）場合、スループットの低下が想定される為、現状は3ホップ運用での半径100m以内の農場での利用が可能。 今後、Wi-Fi無線機ベンダーの製品改良等により、スループット低下の低減や、ホップ数の増加により、規模間の拡大が見込まれる。	Wi-Fi7のAPをメッシュ接続させて、エリア化を行った。メッシュ接続を3ホップさせて、最大半径100m延長を可能とした。 電波強度においては4ホップ以上のメッシュ構成により片側200m、両側で400m延長可能であり、今後の技術確認により、ホップ数増加によるスループットの向上が進めば2haのエリア化も可能であると考える。 ローカル５G基地局は1基で、片側200m、両側400mのエリア化ができていた。大規模農場（2ha以上）においては効果的と考える。 3mの苗木に対しても有効性を確認。 半径100㎡以内の農場においては自律電源＋WiFi7メッシュにより、ローカル5G比べ、イニシャル、ランニングコスト共、低コストで実現できたため、通信機材のコスト低減に効果有る。

❷ 検証項目ごとの結果

b. 技術検証

課題の凡例
クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)
クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
農業用AIロボットへの最適な通信環境検証	Ⅰ Wi-Fi7(802.11be) 映像伝送、遠隔操作の要件を満たすスループットと低遅延を検証とエリアカバレッジの検証。 ローカル５Gとの比較	規模感を考慮したネットワーク品質を、対象農場エリアで100%満たすこと	**【ロボット・カメラとの通信精度・安定性の向上】** 目標品質 スループット ： 250Mbps以上 遅延 ： 20ms以内 **・Wi-Fi7（MLO利用時）** スループット ：296～483Mbps【達成】 遅延 ：4.3～9.7ms【達成】 ※WiFiメッシュ3ホップ目 ：138Mbps **・ローカル５G** スループット ：280～306Mbps【達成】 遅延 ：18.7～20.25ms【達成】 参考 WiFi6運用時（MLO機能OFF） スループット ：～380Mbps以下 遅延 ：～350ms（ばらつき有り） 自律電源型アクアセスポイント（WiFi7）においてはMLOにより植物遮蔽の影響を軽減され、ローカル5Gよりも高いスループット、低遅延を実現。 WiFi接続時は同時接続ユーザーによる影響を受けて、遅延が発生することも見られたがローカル5Gは安定した低遅延運用が可能。 WiFi7（MLO）運用においては一部の既存IoTデバイスがセキュリティー（WPA3）に対応していない為、通信ができなかった。	Wi-Fi7はMLOの機能により2.4/5/6GHzチャンネルの一部が減衰しても他のチャンネルで補完することで、従来WiFiにくらべて植物遮蔽の影響が軽減しスループット、遅延が要件を大きく上回る結果となった。 将来におけるロボット活用に向けて、高画質映像の伝送、リアルタイムでのリモート操作の実現が可能。 苗木が3m成長時においてもスループット、遅延に影響はでなかった。 そのため通信技術に詳しくない農家の方でも、直感的な設置場所（ハウスの中央部等）でも運用が可能と考る。 メッシュ運用においてホップ数によるスループットの低下については今後のリリース情報からホップ接続によるスループット低下を抑える情報も出てきている為、今後の市場状況に期待。また、ロボット側の開発により伝送に必要なデータサイズを小さくしていくことで、スループット要件を低くしていくことも可能と考える。 但し、WiFi7クライアントがまだ市場に出ていない為、今後の市場動向を見て行く必要がある。また、既存のハウスへの導入は利用中のIoTデバイスがWiFi7のセキュリティーに対応しているか確認が必要。圃場の規模や使用するロボットの要件と合わせて、適切な通信システムを選ぶ必要がある。

❷ 検証項目ごとの結果

c. 運用検証

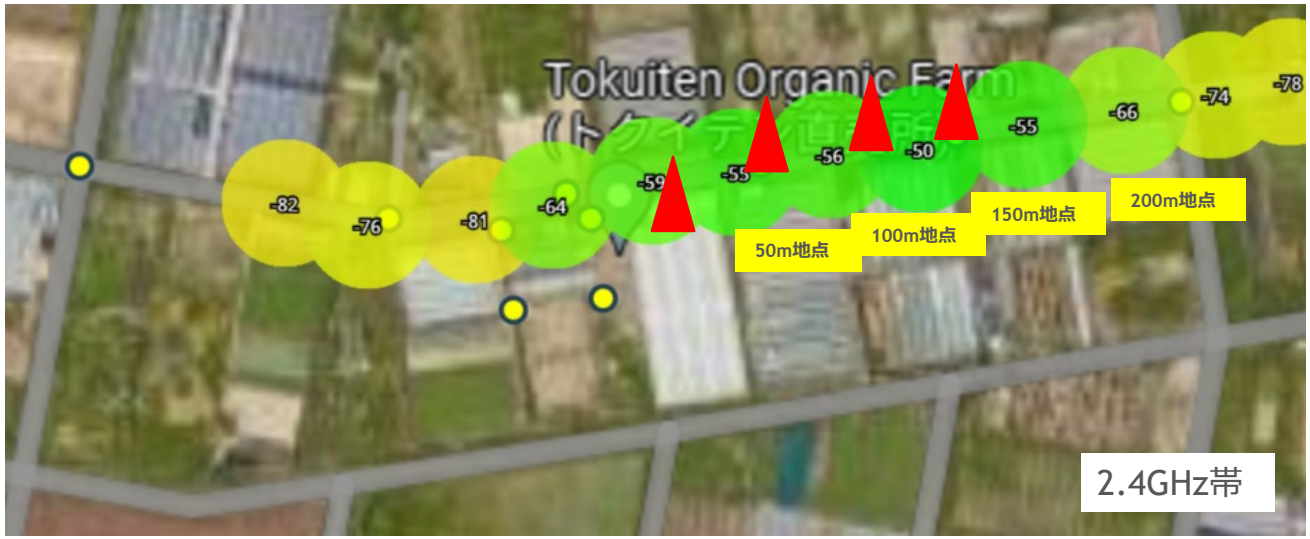
課題の凡例
クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)
クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

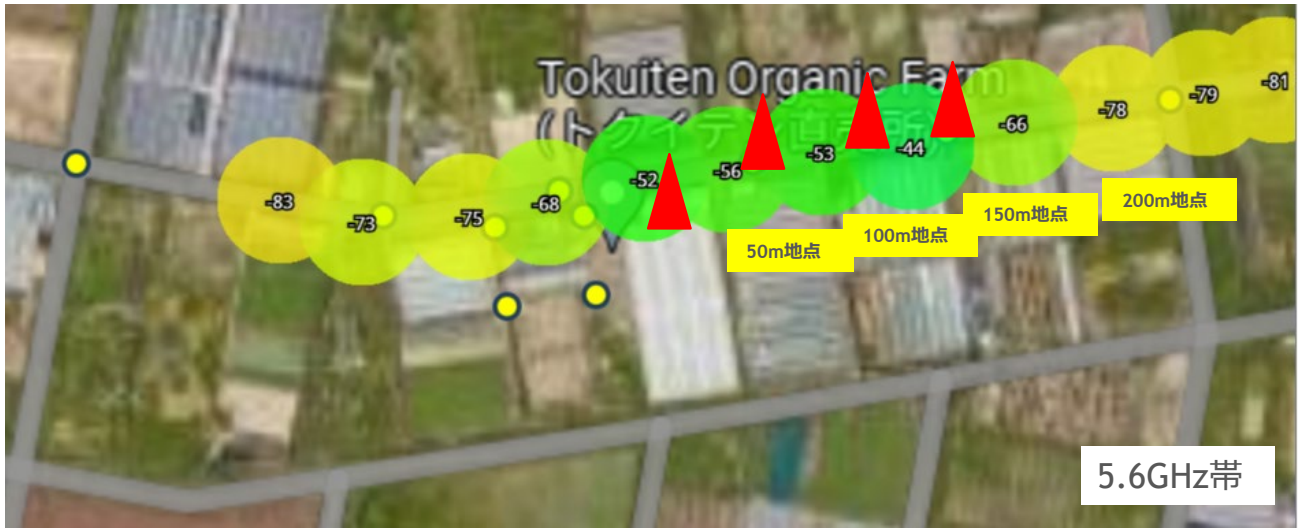
ソリューション		検証ポイント 項目	検証ポイント 目標	検証結果	考察
農業用AIロボットへの最適な通信環境検証	Ⅰ	自立電源装置 自立電源型によるWi-Fi7の連続運用の可不可	外部電源に頼らないソーラーパネルによる発電と蓄電池による電源供給のみでのAPの連続稼働。 通信断：0%	**【電源設備のない施設での持続性の向上】** 検証結果【50%】 屋内設置の場合に課題有り **【通信機材・工事費の低減】** 電源・LAN配線工事：不要 電気料（WiFi設備）：不要 屋外設置： 屋外設置のパネルにおいては、消費を上回る発電となり、パネルの小型化やBatteryの小型化が検討できる結果となった。 屋内（ビニールハウス）設置： 一方屋内においては、ちょっとした日陰（柱や梁、植物等）により大きく発電量が減ってしまい、発電量を消費が上回る結果となった。	太陽光発電により、電源配線を行わない形でのWiFiメッシュ運用は可能である検証結果だった。 バッテリーの充電状況を確認するためのアプリケーションなどが動かせるリチウムイオン電池の選定や、アプリの開発なども進めて、有効なデータを得るように進めた結果であった。 屋内設置の場合は、苗木、ハウス内の機材の影が掛かることでソーラーパネルの発電効率が落ちるため、照度の確保が可能な場所に設置する必要がある。また、パネルの分散・小型化、設置位置の工夫（梁のさらに上部に取り付）により改善も可能。ビニールハウスの設計段階でソーラーパネル設置を盛り込む必要がある。 ランニングコストが大きく削減できるが、更にイニシャルコストを下げる（目標50%ダウン）ことで参入障壁を下げる必要がある。 ローカル5Gにおいては1つの基地局で2ha以上での運用が可能な為、2haの農場でコストシミュレーションにおいて収益性があることを確認。 ハウスの形状が小型、中型ハウスの連結型の場合は、WiFiメッシュシステムのマスター（有線接続）を複数置くことにより2ホップ以内のメッシュにて広くカバーすることができ、ローカル5Gのコストよりも大きく低減できるケースがあると考える。
	Ⅱ	通信障害時の検知と対応	障害検知方法の確立、切り分け方法の確立、対処方法の確立	検証結果【100%達成】 無線LANコントローラーのあるタイプのAPを使用しているので、障害発生時にメールでアラートを発報する形を組み込んだことで、APが落ちた時などに効力を発揮した。	民生品のWi-Fi APとは違い、無線LANコントローラーにより障害等の通知をきめ細かく設定できるため、必要に応じて登録が可能。

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

a. 効果検証

規模間を考慮したネットワーク　メッシュWi-Fi





三脚とポータブル電源を準備し、2.7mの位置にAPを固定し、Wi-Fiメッシュでどのくらいのエリアを確保し、どのくらいの性能で動作するか検証した。

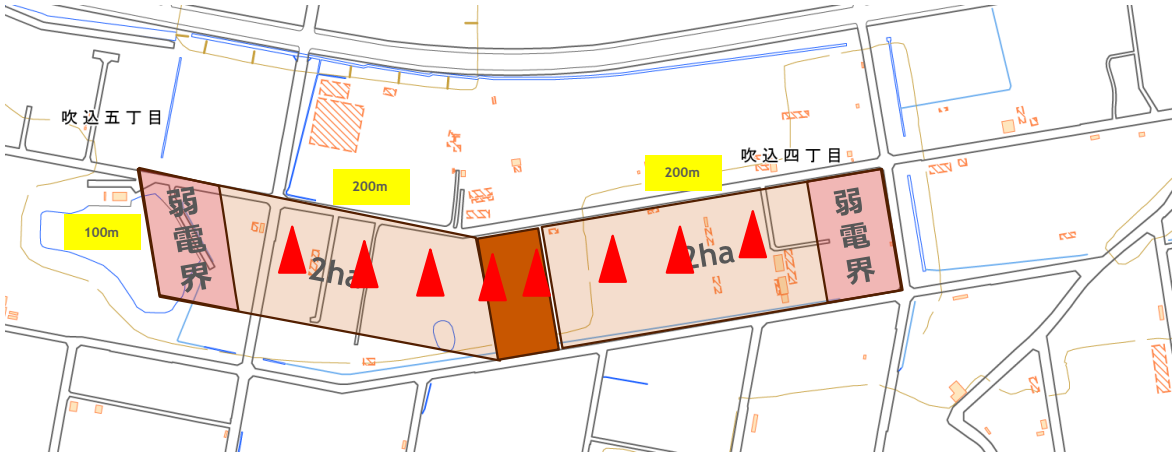
RSSI-70dBm以上のエリアカバレッジを確保するにあたり、3台のAPでホップさせた。
結果、200m地点までWi-Fiが届くことがわかり、Wi-Fiメッシュの有効性が確認できた。

▲ **APの設置位置**

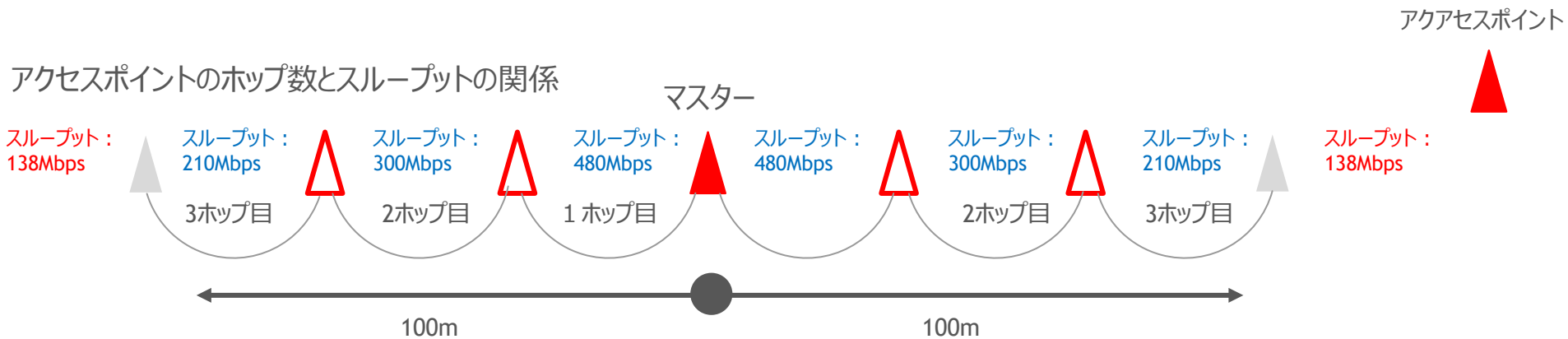
❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

a. 効果検証

規模間を考慮したネットワーク　メッシュWi-Fi



アクセスポイントのホップ数とスループットの関係



Wi-Fiの測定結果から、メッシュWi-Fiで100mx200m=2haの農場を想定した無線ネットワーク構築は可能であると考える。

ただし、ホップ数が多いAP配下になるほど、スループットや遅延が発生するようになるため、20ms以内の遅延に関しては使用するクライアント機器の仕様を確認する必要がある

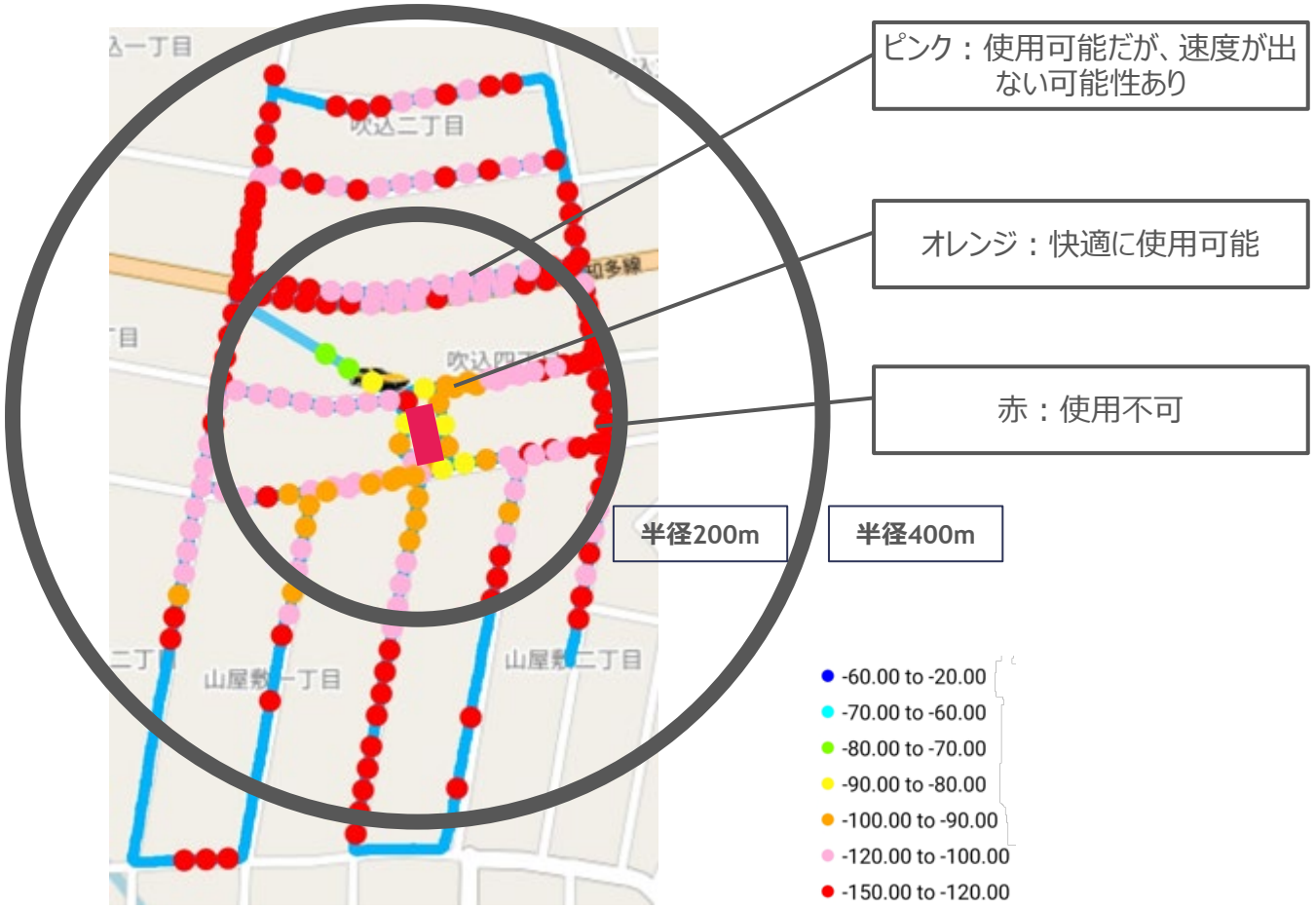
❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

a. 効果検証

規模間を考慮したネットワーク　ローカル５Ｇ

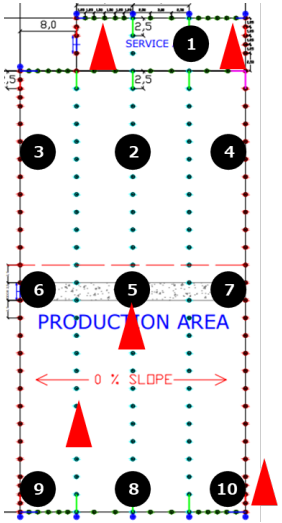
今回使用しているローカル５Ｇのアンテナは指向性アンテナで南向きに設置し、且つアンテナ高は5mほどではあるが、半径200mまでエリア化されていた。

規模の大きな農場で、且つ電源等の引き込みを1箇所



❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

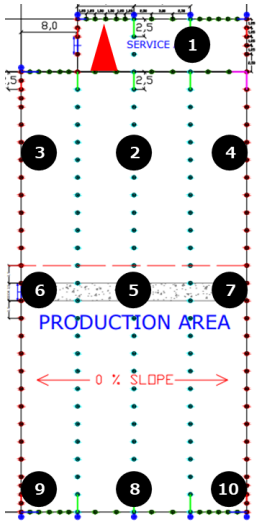
b. 技術検証



Wi-Fi7

メッシュ接続のホップ数による影響のため、スループットが低下した場所がある。
ただし、遅延に関しては要件を満たしていた

多段ホップに連れて、徐々に下がっている傾向については、ホップ毎に30%ほどダウンしている2ホップだと、70%x70%=35%となっている。



ローカル５G

Wi-Fi7のような低遅延ではなかったが、安定していた。一部20msを下回る結果はあったが、スループットに関しては全域要件を満たしていた。

	Ping(Local)/ms	Ping(Google)/ms	DL Throughput/Mbps	UL Throughput/Mbps
1	4.4	11.1	483.6	549.1
2	4.3	11.7	303.0	392.0
3	6.9	12	286.0	375.0
4	5.1	12.7	288.0	350.0
5	6.1	11.1	290.0	317.0
6	9.2	28.3	291.0	366.0
7	9.7	20.5	298.0	391.0
8	4.5	11.1	296.0	382.0
9	18.8	24.1	165.6	154.7
1 0	16.4	21.2	138.0	158.0

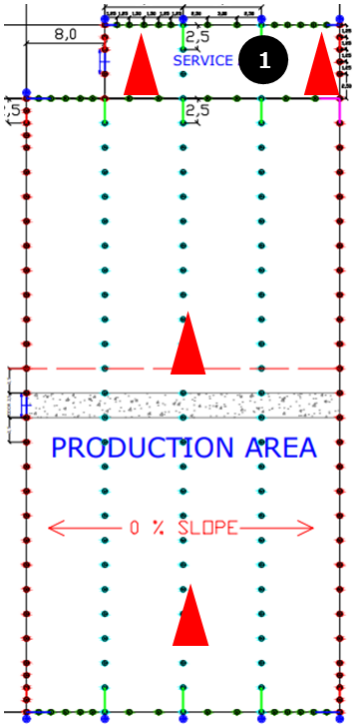
	Ping(Local)/ms	Ping(Google)/ms	DL Throughput/Mbps	UL Throughput/Mbps
1	19.09	25.38	280	123.7
2	19.1	25.2	282	123.7
3	18.7	25.8	291	107.8
4	20.08	25.83	292	121.7
5	18.43	25.95	289	120.7
6	18.89	25.29	306	106.9
7	18.36	24.85	292	116.7
8	19.87	25.12	292	118.7
9	20.25	26.37	297	82.8
1 0	19.73	25.42	288	82.9

□ 遅延20ms/スループット250msを下回った場所

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

b. 技術検証

既設Wi-Fi6での確認

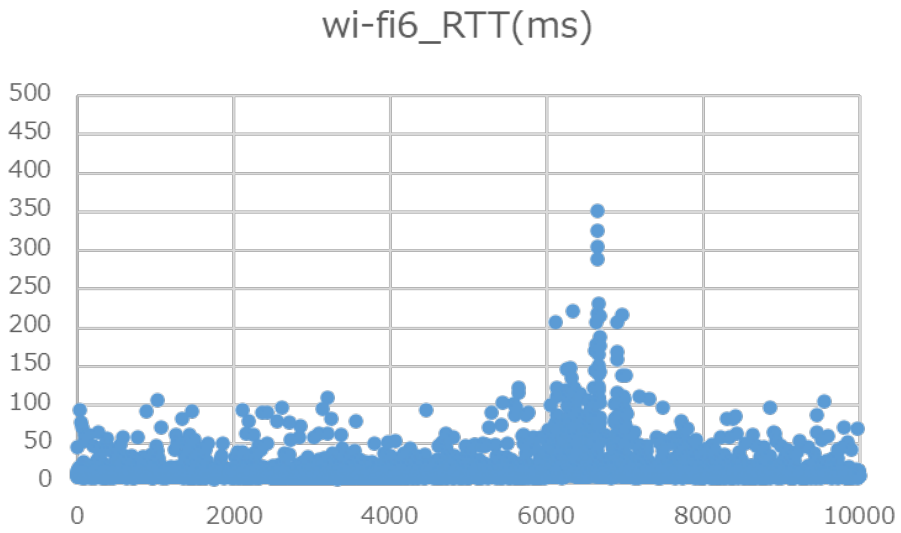


WiFi7機器を停止させ、WiFi6機器を起動させ、1ポイントで検証を行った。

遅延に関しては、WiFi7機と比べても遅延が大きいことが確認できた。

またスループットだが、WiFi7測定ポイントと同地点①で同様に測定したところ、200～300Mbpsほどであり、WiFi7機よりも100Mbps低い状況であった。

今回の要件である、スループット250Mbps、遅延20msは満たす場合と満たさない場合があり、APに近い無線環境の良い場所であったが、速度や遅延はWiFi7に劣っていた。
よって、可能であれば、WiFi7機器を使用するほうが良いと考える。



❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

b. 技術検証

検証で使用した機器

ローカル５G機器

2T2Rで、コンパクトな一体型無線機。

5GC(5Gコア）と組み合わせて運用する。

アンテナは指向性アンテナ。（オプションで無指向アンテナもある）

製品仕様	
Bands	n77, n78, n79
Tx/ Rx Paths	2T2R
Tx Power	2x 2.5W (n79)
アンテナソリューション	指向性フロントマウントパネルアンテナ/ 外部アンテナオプション用2ポート
アンテナ仕様	Gain: 17dBi AZ BW: 65°
Max EIRP	54dBm (n79)
Channel BW	Up to 100MHz
MIMO Layers	2
Max Throughput DL/ UL	870/ 80 Mbps
VRAN Split	オールインワン gNB
Backhaul	1G SFP, 1G Copper
時刻同期	GPS, 1588
電源	DC
取付方法	壁、ポール
防塵防滴/動作温度	IP66 / -40°C to +55°C
重量/外形寸法(高さ×幅×奥行)	9Kg / 496 x 279 x 131mm

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

b. 技術検証

検証で使用した機器

Wi-Fi7 AP

4x4 MU-MIMOのEAP783と
2x2 MU-MIMOのEAP773

EAP773は消費電力が少なめであるため、太陽光発電との組み合わせで使用

性能の高いEAP783は親AP（メッシュの起点となるAP）として採用

	EAP783	EAP773
消費電力	最大39W	最大24W
Wi-Fi規格	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax/be	
周波数範囲	2.4GHz及び5GHz (w52,w53,w56) 及び6GHz	
アンテナタイプ	2.4GHz: 4dBi×4	2.4GHz: 3.0dBi×2
	5GHz: 5.5dBi×4	5GHz: 3.0dBi×2
	6GHz: 5dBi×4	6GHz: 3.0dBi×2
同時クライアント数	640台以下	380台以下
信号レート	6GHz: 最大11,520Mbps	6GHz: 最大5,760Mbps
	5GHz: 最大5,760Mbps	5GHz: 最大2,880Mbps
	2.4GHz: 最大1,376Mbps	2.4GHz: 最大574Mbps†
ワイヤレス機能	4x4 MU-MIMO DL/UL	MU-MIMO (2*2 DL/UL MU-MIMO)‡
送信パワー	CE: <20dBm (2.4GHz, EIRP)	< 20dBm (2.4GHz, EIRP)
	<23dBm (5GHz, バンド1&バンド2, EIRP)	< 23dBm (5GHz, バンド1&バンド2, EIRP)
	<30dBm (5GHz, バンド3, EIRP)	< 28dBm (5GHz, バンド3, EIRP)
	<23dBm (6GHz, EIRP)	< 23dBm (6GHz, EIRP)
動作環境	動作温度: 0-50℃ (32-122℉)/屋内用	
寸法（幅 X 奥行き X 高さ）	280 x 280 x 46.5 mm	220 × 220 × 32.5 mm
Wi-Fi範囲	約200㎡	約140㎡
ワイヤレスセキュリティ	WPA-Personal/Enterprise, WPA2-Personal/Enterprise, WPA3-Personal/Enterprise	

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

c. 運用検証

屋外および屋内設置の太陽光パネルについて

屋内設置太陽光パネル

屋外設置太陽光パネル

リチウムイオン電池＋AP

太陽光パネル　京セラ　KH80CGX-RW-S
最大出力：80W
最大出力動作電圧：17.3V
最大出力動作電流：4.63A

同パネルを2枚、並列接続

自立架台　SF8-2020S
基本風速V0：34m/s
地上高H：30m
地表面祖度区分：Ⅱ
床面積載荷重：1800N/㎡以下

耐風速を上げるにはカウンターウェイトを増設することで対応可能

リチウムイオン電池　PYLONTECH　RT12100G31
ヒーター内蔵リン酸リチウムイオンバッテリー
防水防塵規格　IP67
バッテリー容量：100Ah
太陽光発電が丸3日間なくても持つ容量

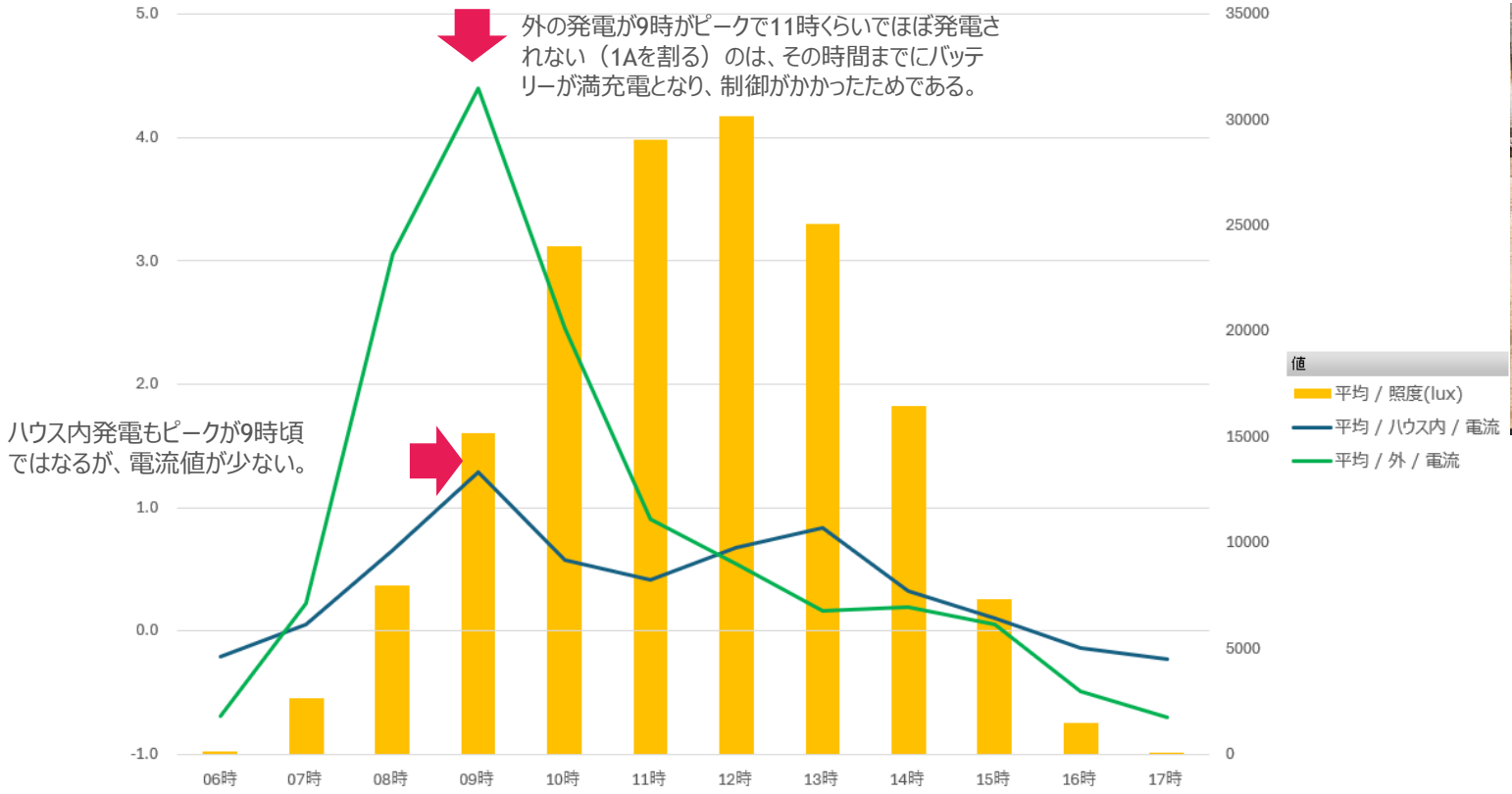
Wi-Fi7 AP　TPLINK　EAP773
最大9,300Mbps (6GHz: 5,760Mbps + 5GHz: 2,880Mbps + 2.4GHz: 574Mbps)
12V/2.5A DC（最大）

同APへはDC12Vで直接入力（ACDC変換は行わない）

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

c. 運用検証

屋外および屋内設置の太陽光パネルについて



ビニールハウス柱の地上から3mほどの位置に太陽光パネルを設置し検証。
地上から3mの位置では、柱及び梁、植物など太陽光パネルに日光が当たらない時間が見られ、APの消費電流（1Aほど）を賄い、蓄電できるほどの発電量がなかった。

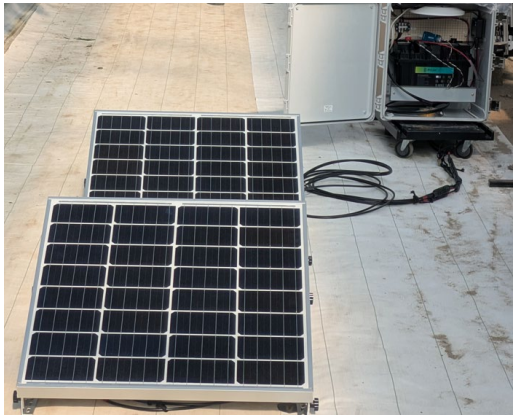
逆に外に太陽光パネルを設置した場合の発電量は十分であり、パネルの枚数削減や蓄電池容量の削減が可能であった。

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

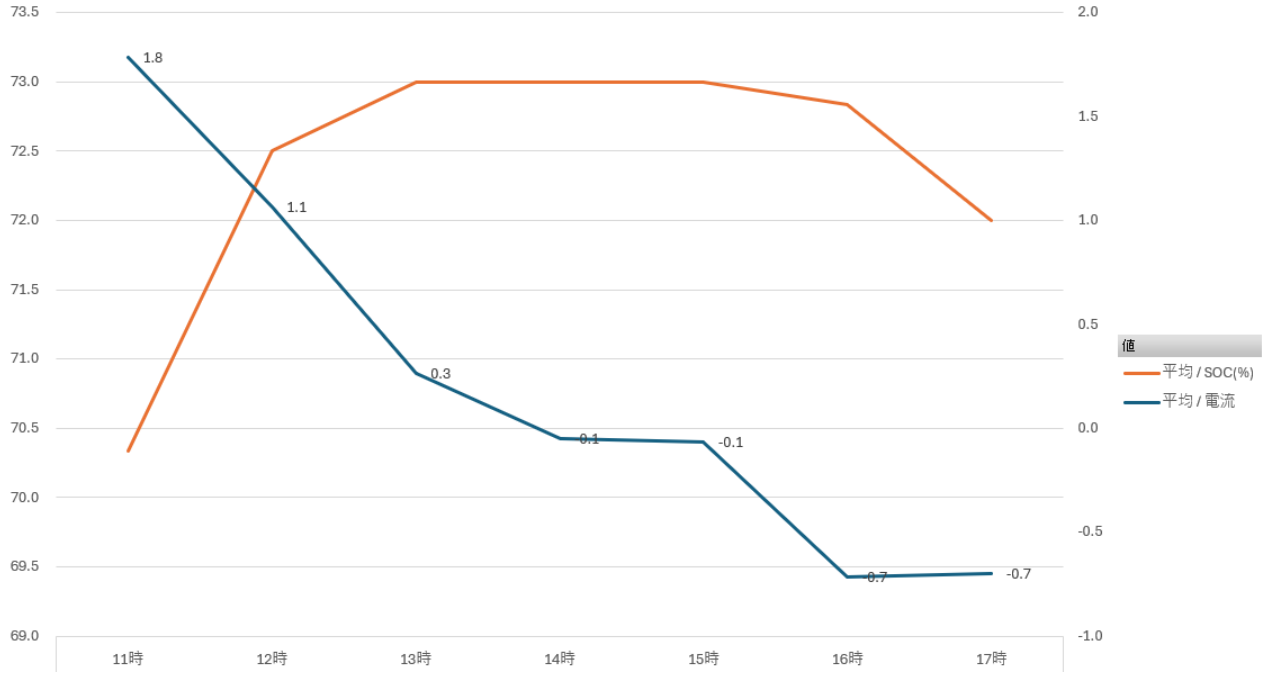
c. 運用検証

ビニールハウスの太陽光透過と発電量

通路にパネルを移動して、発電量を確認。太陽光が当たる場所を手動で合わせることで、3A以上の電流値も確認できた。ビニールの透過による発電の影響はなく、柱・梁・植物などの影による影響であることが確認できた。



地面に仮設置した検証では、検証を開始した11時に太陽光を最適な位置で受けられる場所に設置して検証。時間とともに徐々に影があたりやすくなり、発電量が減少していく。



ビニールによる太陽光の透過に関しては、特に問題はなかった。

梁に設置可能なパネル形状を小型化し、複数枚を並列接続をすることで、太陽光発電容量を確保する工夫が必要であると考える。

ただ、可能であれば、ハウス内よりも屋外に太陽光パネルを設置するのが発電の安定性を考えたら望ましいと考える。

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

c. 運用検証

パネルと充電池の最適化

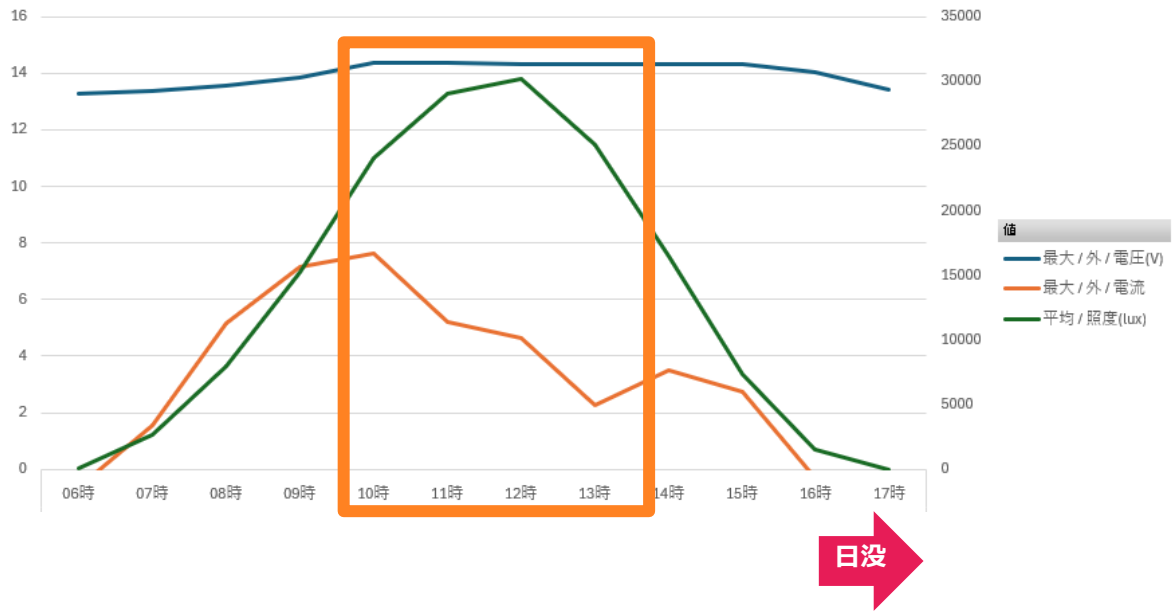
太陽光パネルのスペック

最大出力：80W x2
最大出力動作電圧：17.3V
最大出力動作電流：4.63A

最大値

104.2W/160W(65.1%)
14.4V/17.3V(83.2%) ※
7.7A/9.26A（83.1%)
カッコ()は最大出力に対して、実績の出力がどのくらいの割合だったかを示す。

※パネルは並列接続のため、電圧値は加算されない



11月～1月までの太陽光の照度と発電量を比較。
電流値は充電容量次第で変化するため（満充電で電流値が減少）、参考値となるが、晩秋から冬の冬至にかかる既設の場合、照度が平均20,000LUX以上ある10時～14時頃が発電しやすい時間である。

同時間帯に発電量が最大になるように設置するのが1年を通して運用しやすい配置となる。

冬季の日照時間が180hを超える太平洋側の場合では、太陽光発電がされやすい最適な位置に設置した場合、80Wパネル1枚でもAPの運用に関しては賄える。

日照時間が半分以下の日本海側の場合は、80Wパネルが少なくとも3枚以上必要であり、設置スペースやコストなどを考慮すると、実運用は難しくなる。

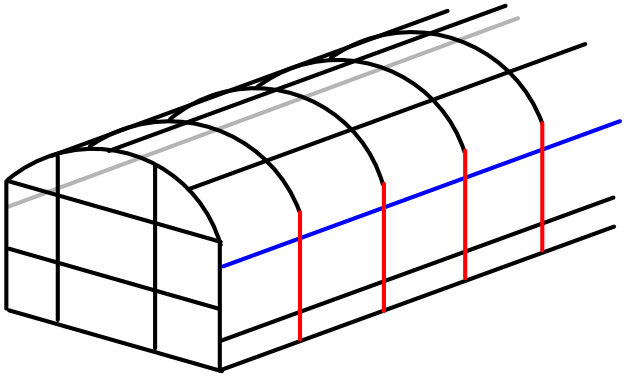
❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

c. 運用検証

ビニールハウスモデルでの仕様検討

単棟タイプ

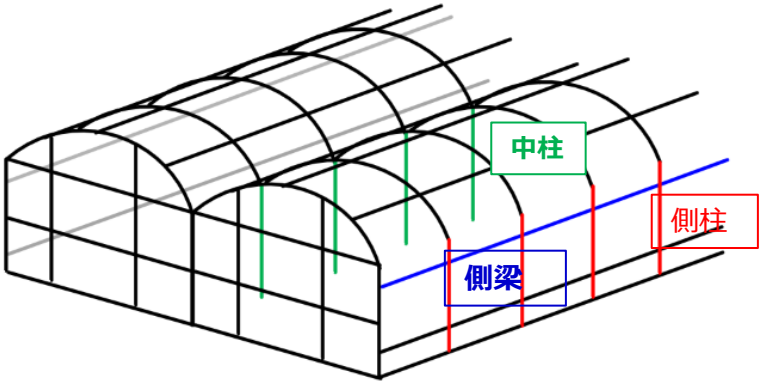
間口 4.5m前後　奥行 5m～20m



連単棟タイプ

間口 5.4m～7.2m　奥行 20m～50m（2連棟～5連棟）

間口 7.2m～9.0m　奥行 50m～100m（5連棟以上）

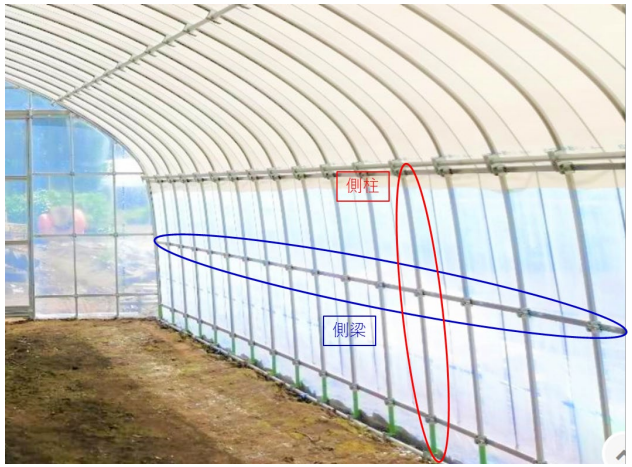


❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

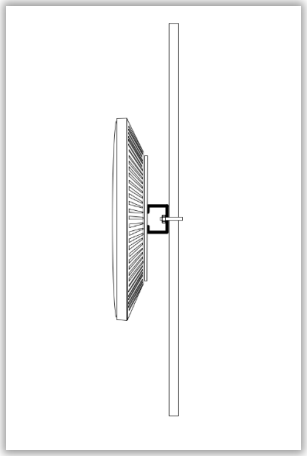
c. 運用検証

ビニールハウスモデルでの仕様検討

1.単棟タイプ　アクセスポイント設置



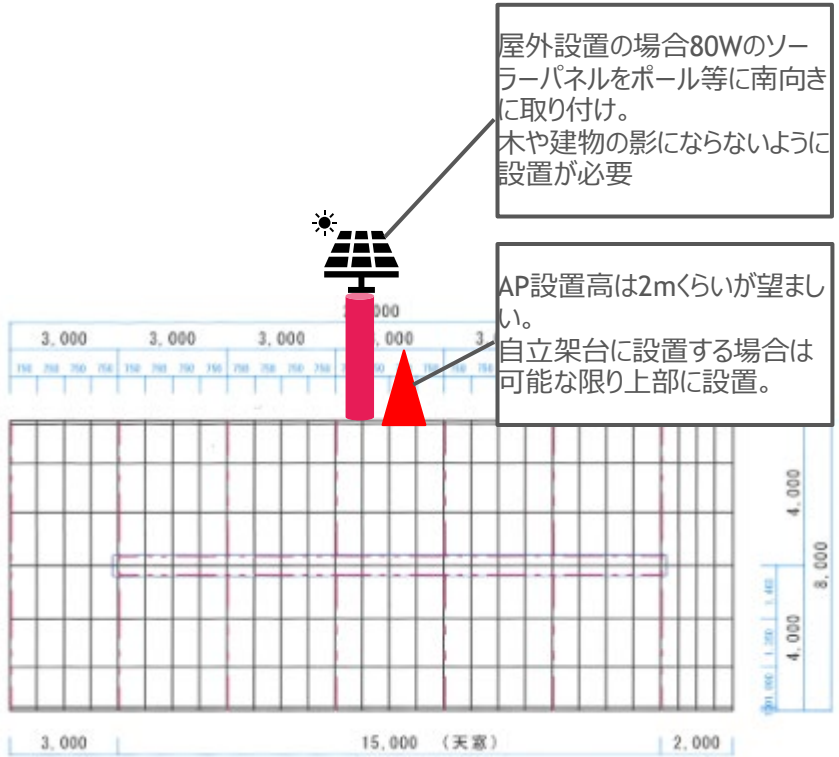
側柱



ソーラーパネル設置位置

自立架台

コンクリート
柱・ポール等



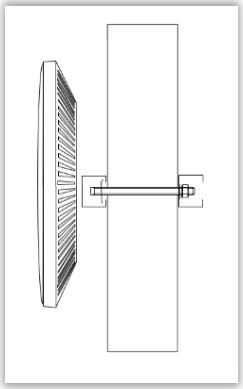
設置に課題があり、80Wパネルより小さい容量のものを使用する場合は、複数の小型パネルを並列接続する構成も可能

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

c. 運用検証

ビニールハウスモデルでの仕様検討

連棟タイプ　アクセスポイント設置



※今回の実証では取り付けしやすいハウス下部にパネルを取り付けたが、日照の問題により、ハウス上部（柱・梁・植物の影響のない場所）に取り付けるのが望ましい。

ソーラーパネル設置位置

屋内設置※

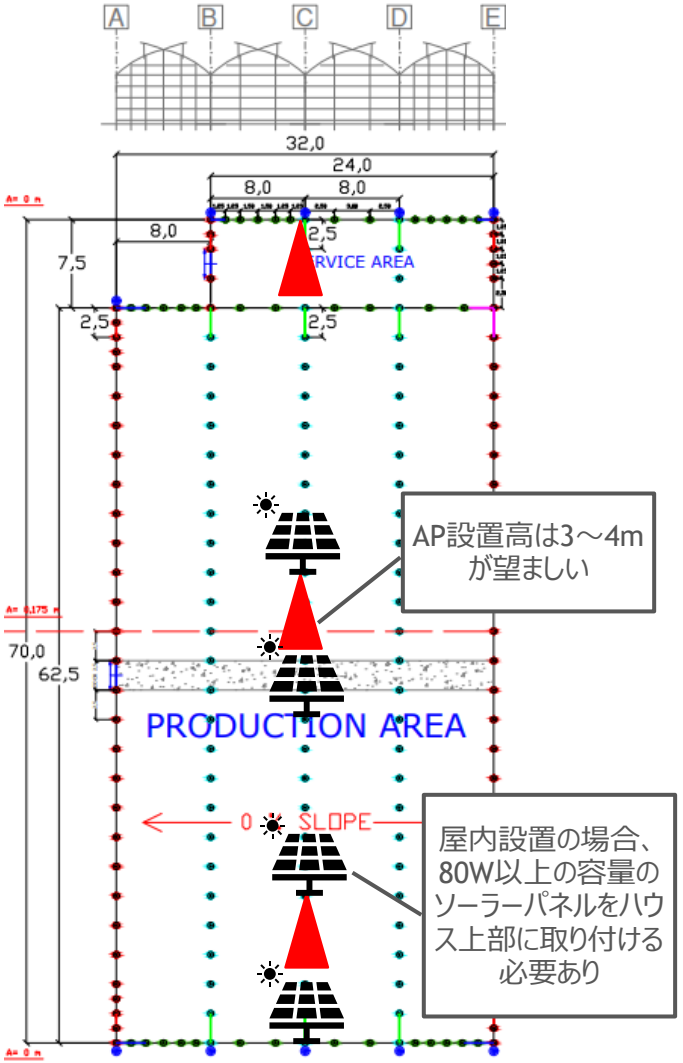
自立架台

コンクリート
柱・ポール等

【参考】
80Wソーラーパネル

ハウス内の植物への日照に問題がないよう、細いタイプで容量が大きいタイプを推奨する。

80Wパネルより小さい容量のものを複数枚、並列接続する構成も可能

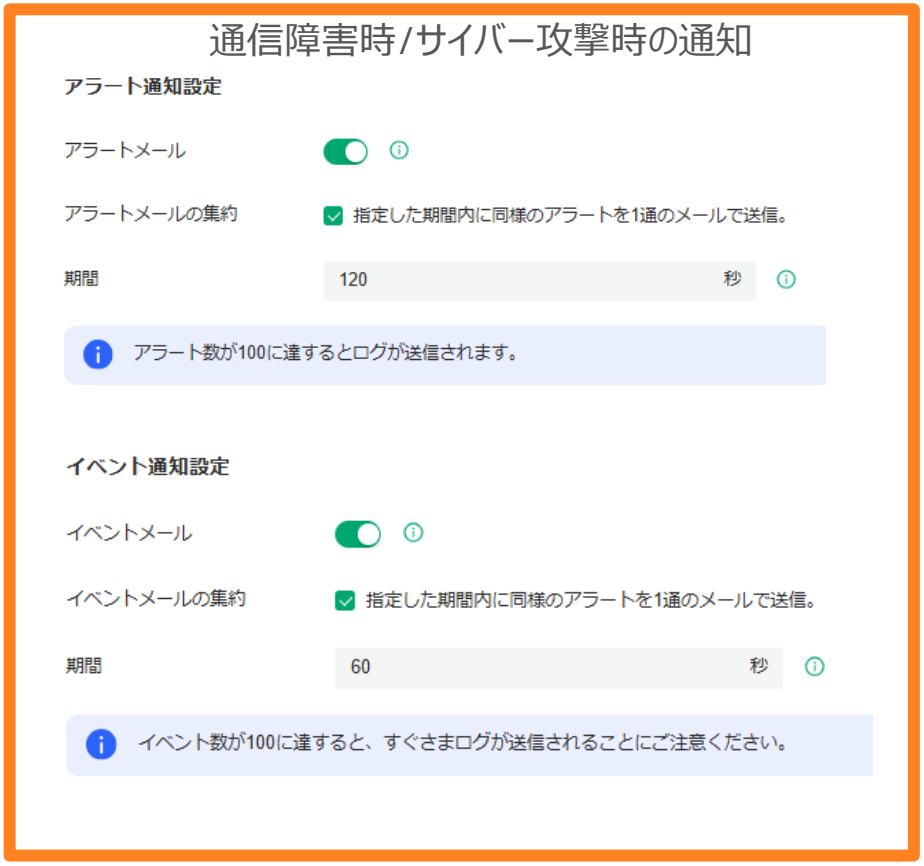


連棟タイプ：トクイテン ビニールハウスモデル

❷ 検証項目ごとの結果（参考資料）

c. 運用検証

通信障害時の検知と対応



無線LANコントローラー機能を持つ機器とAPを導入することで、APの稼働状況や、クライアントの稼働状況などについてログ取得およびアラート通知を行うことが可能となった。

ケースとして、IoT機器やPC、スマートフォンなどで接続ができなかった事象などが発生した。しかし、無線LAN機器メーカー側はすべてのWi-Fi対応機器との接続検証を行っているわけではないため、障害時の検知などを対応可能にしていたとしても、機器に組み込まれた機能のみでは解決にいたらなかった。
また、クライアント機器側にWi-Fiへの自動接続設定などがない場合、ビニールハウス内のバッテリーが枯渇しAPが落ちたケースではクライアント機器側が自動接続できない場合があった。そういったケースでは無線LAN機器側だけで対処は困難であり、クライアント機器へのハートビート確認を別のシステムで組み込む必要がある。

❸ 実装・横展開に向けた準備状況

課題の凡例
クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)
クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

	アクション	結果	得られた示唆・考察
実装に向けて	実装に向け、最適な通信設備環境を検証。農場規模の拡大のシュミレーション	ローカル5Gによる低遅延、大容量の通信が可能。電波調査により2h相当の大規模ハウスまで利用が可能	大規模ハウスにおいてはローカル5Gでの構築が最も有効
	苗木遮蔽の影響比較 通信品質（エリアカバー、遅延、スループット）	自律電源型アクセスポイントにて20a以上（1ha程度までを想定）のハウスでも低遅延、大容量の通信が可可能	小～中規模（1ha以下）のハウスにおいては自律電源型アクアセスポイントを利用が可能
	実装に向けたイニシャルコスト、ラニングコストの検証	自律電源型アクセスポイントにて20a以上（1ha程度までを想定）のハウスでローカル5Gに比べ低コストでの導入が可能	小～中規模（1ha以下）のハウスにおいては自律電源型アクアセスポイントを利用することで低コストで通信環境の構築が可能
	2025年度の実装、事業化を実現する 規模の拡大、新規事業	課題として遮光カーテンによる照度低下の影響を考慮した設計、配置が必要。またWiFi7対応のクライアントが市場に少なく、既存のIoTデバイスのセキュリティーが互換できないリスクがある。	発電率を上げるため、ソーラーパネルの設置位置、計上を検討する必要有り。今後のWiFi7の機能向上により1ha以上のハウスでの活用も期待できる。
横展開に向けて	実装段階での営農指導員、農業者を集めた勉強会等の開催	知多市内の若手農家との勉強会を開催。本事業の取組を共有	スマート農業、DXの意識向上 作物ごとの自動化に向けた検討も必要
	普及の為にイベントに出店検討	農業センターのイベントへ出展	農業DXに対する興味、期待は高く、実現に向け提案、ヒアリングを継続予定
	日本ケーブルテレビ連盟・全国のケーブルテレビを通じ情報を発信	農業新聞での広報 地元情報誌への掲載 連盟での全国説明会の実施	事例を全国へ共有 同様の案件に対し、支援実施

④ 実装・横展開に向けた課題および対応策

課題の凡例
クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)
クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

	課題	対応策	実現可能性[1]	対応する団体名	対応時期
実装に向けて	WiFi7メッシュのホップ数制限（3ホップ以内）の為、半径100m以内の農場までしか対応できない	中規模まではWIFi7で構築し、大規模農場はローカル5Gで対応が可能 今後の技術革新によりWiFi7メッシュでの範囲拡大の可能性有り	ー	知多メディアスネットワーク㈱、㈱三技協	2025年度
	ハウス内設置の場合、設置場所によりーラーパネルの発電量不足が発生し、通信継続できない	ソーラーパネル、設置方法の改善 小型、分散化	高	知多メディアスネットワーク㈱、㈱三技協、㈱昭和通信	2025年度
	既存IoT端末がWiFi7のセキュリティーに対応していない為、WiFi7の機能を最大限に利用できない	WiFi7関連製品の下位互換の改善など今後のリリース状況を注視	ー		
横展開に向けて	導入に対するコストが参入障壁になる	自律電源の量産化によるコスト低減 ローカル5Gコア共用や共同利用によるランニングコストの低減	高	知多メディアスネットワーク㈱、㈱三技協	継続検討
	通信導入コストに対し収益性が確保できるか	現在ロボットによる収穫量が人手による作業と同等になっている。ハウス内全域でロボットが常時稼働することで省人化によりコストダウンと収穫量の増加により採算性が見込まれる。1ha相当のハウスへの実装において本実証事業の結果を基にして行う予定	高	知多メディアスネットワーク㈱、㈱トクイテン	～2026年度

1. 高: 実現可能性80%以上：ほぼ確実に実現できる状況であり、大きな障害が発生しない限り、現在想定している対応策で問題なく達成可能。
中: 実現可能性50%程度：想定外の課題が発生する可能性があり、対応策の有効性も未知数な部分があるため、成功と失敗の確率が拮抗している。
低: 実現可能性20%程度：対応策の具体化が進んでおらず、課題も多いため、現時点では実現に向けた道筋が明確でない状態

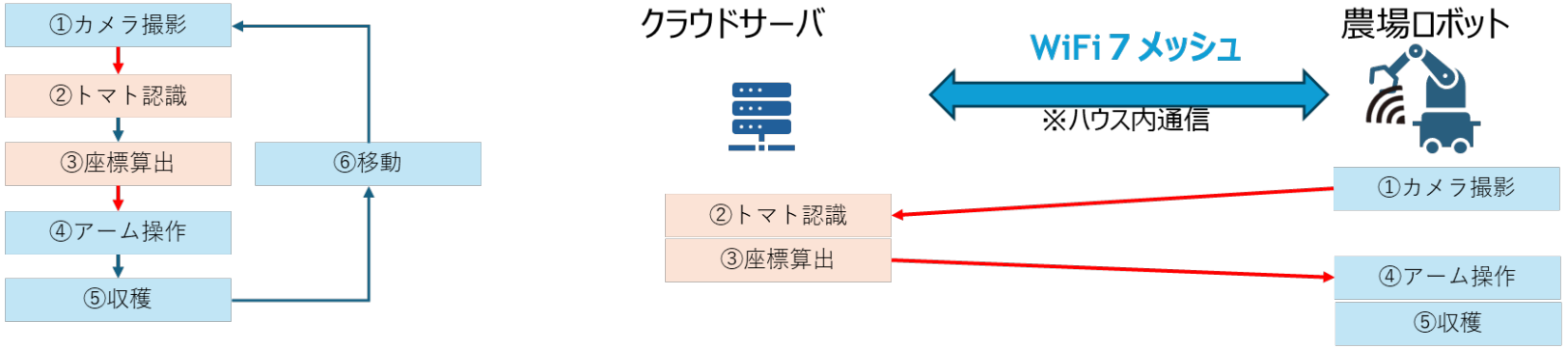
❺ (参考) 実証視察会

a. 概要

開催場所:トクイテン知多農場（愛知県知多市内）
開催日時:2025年1月16日　13:00

デモ項目	内容	備考
ロボットによる自動収穫（WiFi7にて接続）	自動収穫ロボット（吸引アーム）による自動収穫の見学	
ローカル5G基地局、自律電源型アクアセスポイント（WiFi7）現地設置状況	ローカル5G基地局、自律電源型アクアセスポイント（WiFi7）現地設置状況の目視確認	
ローカル5G、WiFi7の品質確認	スループット、遅延測定の実施	

ロボット通信の概要（収穫ロボット）



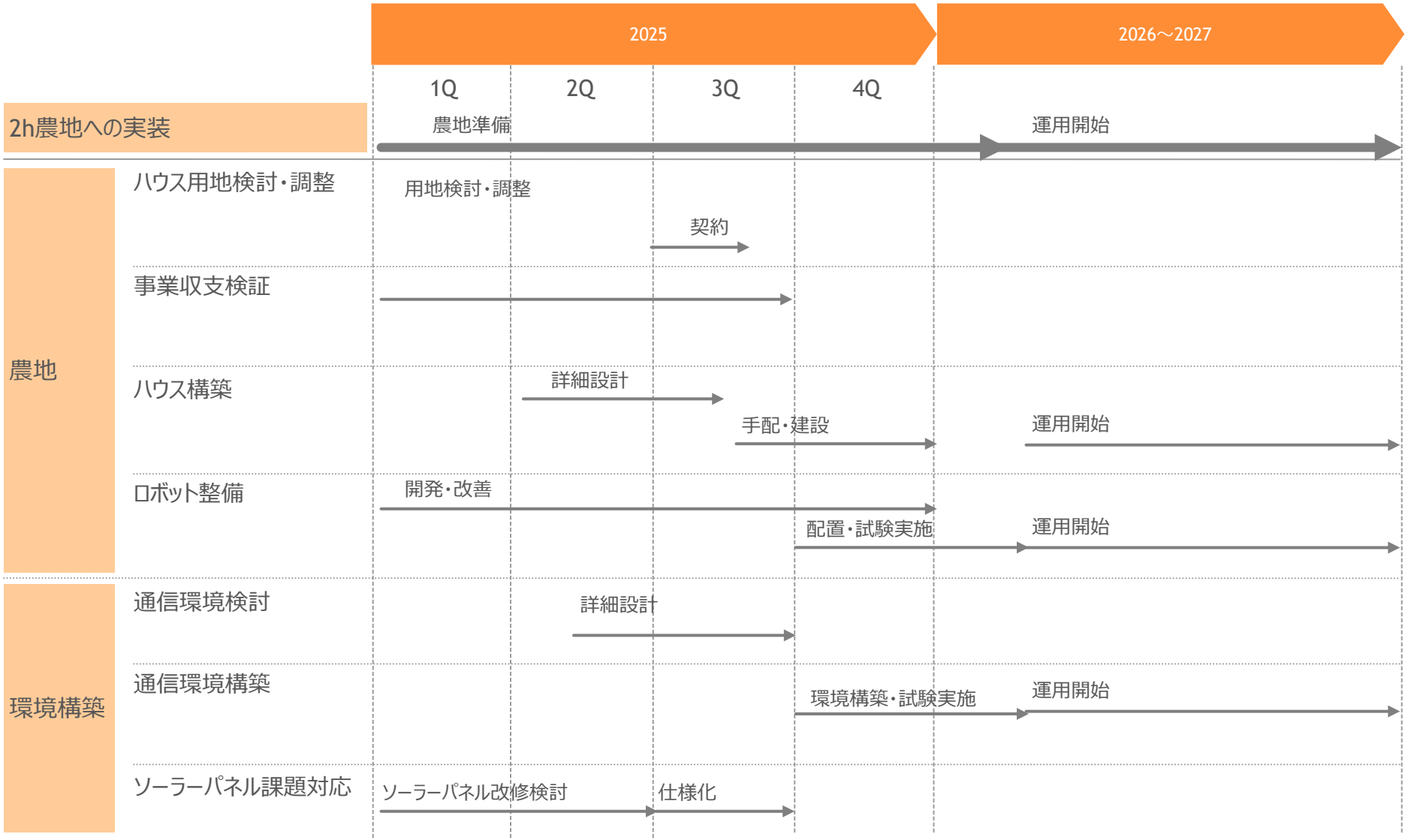
❺ (参考) 実証視察会

b. 質問事項と対応方針

質問事項	回答内容	アクション	
		内容	期限
CATVとしてのWiFi7を提供することの収益性は？なぜ実施したのか？	地元の課題、ニーズ対してネットワークを繋ぐことが地域に根差したCATV局としての責務 ニーズに合わせた通信環境を提供し、その先に収益性のある事業に繋がると考えている WiFi7に特化はせず、環境に合わせた通信方法を提案している		
ローカル５ GとWiFi7のコスト比較はどのようになっているか	詳細は積算中 ローカル５Gの導入費（新規）→数千万、 コアのランニング費用で数百万／年 今後、大規模の複数農場でコアをシェアすることでコストの低下は期待している WiFiアクセスポイントを10万～数十万で安価に設置できることを目標としている 低コスト化により広がっていくと考えている	ローカル５G、WiFi7金額シュミレーションの実施	2025年3月

❶ 実装の計画

a. 実装に向けた具体的計画

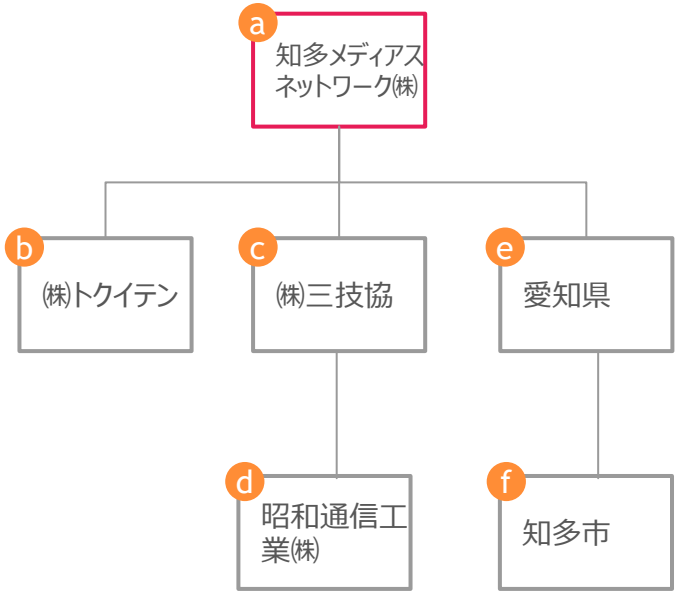


❶ 実装の計画

b. 実装の体制

□ :実装の取組全体の責任団体

実施体制図

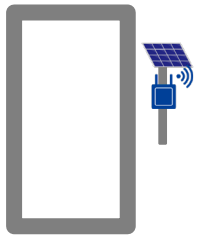


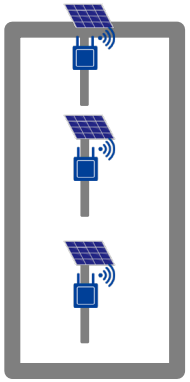
団体名	役割	リソース
a 知多メディアスネットワーク㈱	プロジェクトの全体管理 広報活動	技術系：3名 営業系：2名
b ㈱トクイテン	実装場所の場所提供（ハウス拡張） 新規農家・農業法人向けPoC環境の提供 農業用ロボット検証	2名
c ㈱三技協	ソリューション開発 通信インフラ構築	1名
d 昭和通信工業㈱	ソリューション開発	1名
e 愛知県 その他 都道府県	地域課題アドバイス 農業技術支援 （有機農業）	1名
f 知多市 その他 市町村	地域課題アドバイス 地元農家連携支援（勉強家の開催） 誘致調整	1名

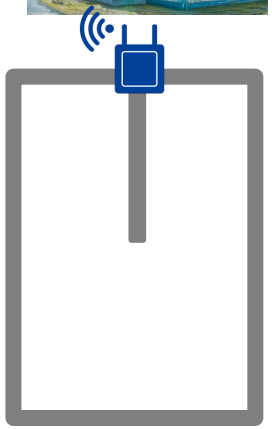
❶ 実装の計画

ソリューションの概要

小規模	中規模	大規模
8m x 20m （1.6a）	100m x 20m （20a）	100m x 200m （2ha）







WiFi7アクアセスポイント
MLO対応

WiFi7アクアセスポイント
自律電源型
メッシュ運用
MLO対応

～1ha
WiFi7アクアセスポイント
自律電源型
メッシュ運用
MLO対応

1ha～
ローカル5G

中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

- ～1ha（中規模）
  WiFi7アクセスポイント
- 1ha～（大規模）
  ローカル5G
- 苗木遮蔽の影響の低減
  ﾛｰｶﾙ5G／WiFi7
- 通信機材・工事費の低減
  WiFi7

定性アウトカム

- 規模別通信設備の最適化
  小～中規模：WiFi7
  大規模：ﾛｰｶﾙ5G
- 既設ハウスの設備改修負担の軽減（電源・配線設備等）
- 農業ロボット活用の最大化
  ハウス内の全エリアでの安定稼働

中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

- 農業パッケージの横展開の容易性の向上
  - 農場の規模に関わらずパッケージのスタートが可能
  - 既存の農地へも自律電源によるアクセスポイントを設置するのみで通信インフラの構築が可能

❷ 横展開の計画

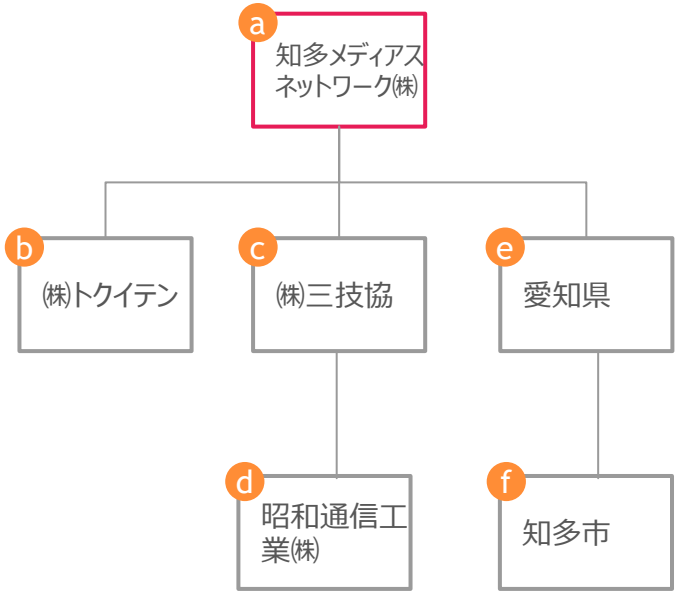
a. 横展開に向けた具体的計画

❷ 横展開の計画

b. 横展開の体制

□ :横展開の取組全体の責任団体

実施体制図



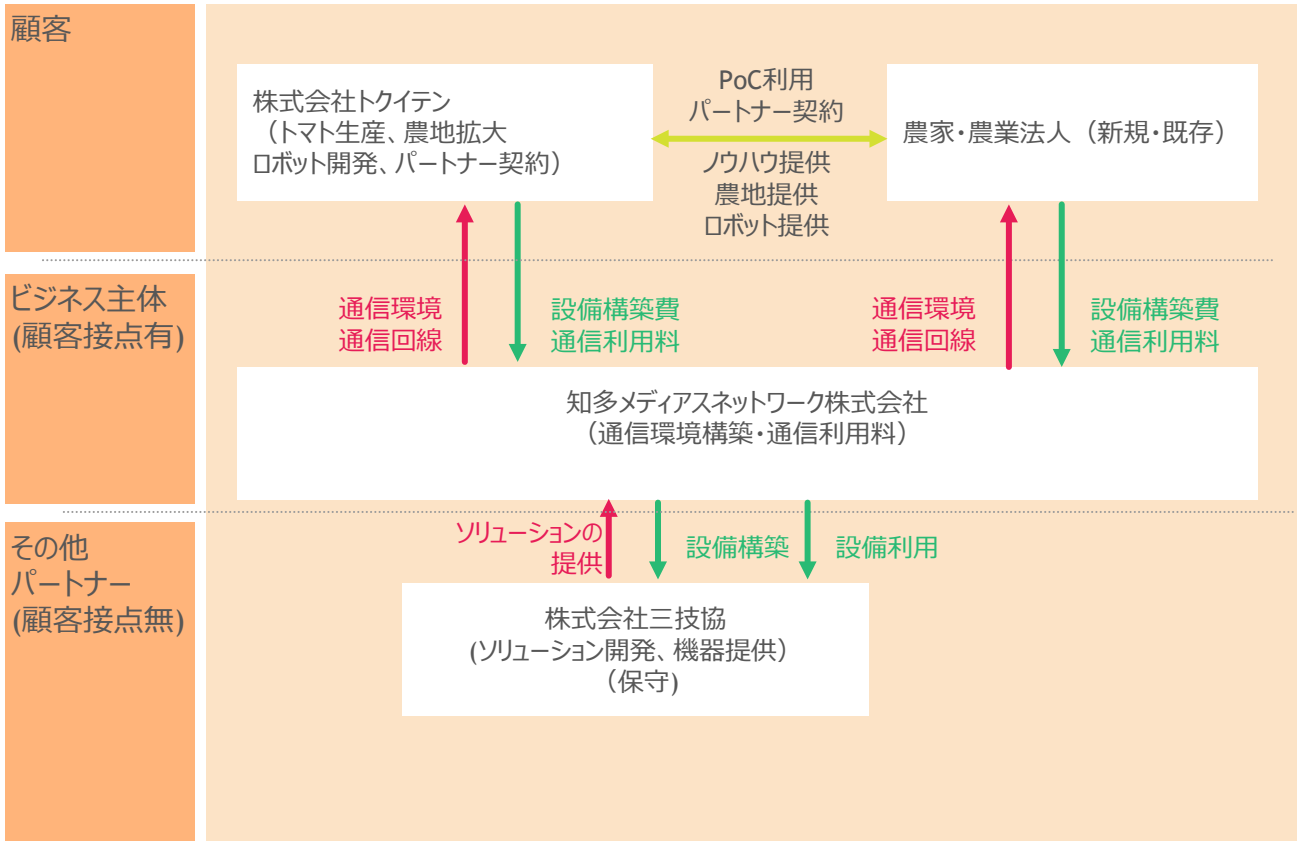
団体名	役割	リソース
a 知多メディアスネットワーク㈱	広報活動・営業活動 業界連携・情報共有・顧客開拓 スマート農業技術活用促進協議会の活動	技術系：3名 営業系：2名
b ㈱トクイテン	新規農業従事者へのPoC提供 パートナー農家の契約調整 スマート農業技術活用促進協議会の活動	2名
c ㈱三技協	ソリューション開発 通信インフラ構築 展示会への出展・広報 農業農村情報通信環境整備事業の活動	1名
d 昭和通信工業㈱	ソリューション開発 展示会への出展	1名
e 愛知県 その他 都道府県	地域課題アドバイス 農業技術支援 （有機農業）	1名
f 知多市 その他 市町村	地域課題アドバイス 地元農家連携支援 誘致調整	1名

❷ 横展開の計画

c. ビジネスモデル

← 商品・サービス
← 営業(顧客向け)
← お金
← その他(適宜記載)

ビジネスモデル図



ビジネスモデル概要

概要		農業用AIロボットを使った有機農業の農地サイズに合わせた最適な通信設備パッケージを構築
ポイント(工夫)	マネタイズモデル	【売り切り/サブスクリプション】 • WiFi7アクセスポイント【売り切り】 • ローカル5G【サブスクリプション】 • 通信利用費【サブスクリプション】
	ターゲット顧客	• ロボットによる自動収穫により人件費の削減、生産性の向上
	その他	• 自律電源型アクセスポイント設置における設計検討の支援

❷ 横展開の計画（ローカル5G）

d.投資の妥当性(顧客視点)

顧客	株式会社トクイテン　2ha新規

		項目	金額	数量	計(金額)
効果	定量	売上 トマト販売による収益	+4,400万円	収穫量 +40,000kg	+4,400万円
	定性	利益 人件費低減による収益	+312万円	―	+312万円
費用	イニシャル	ローカル5G 機器費用	1,150万円	1式	1,150万円
		その他経費 (工事費等)	200万円	1式	200万円
		ローカル5G端末 機器費用	20万円	5台	100万円
	ランニング	ローカル5G保守 ライセンス更新費用	108万円/年	1年	108万円
		インターネット接続利用料	5,000円/月	12か月	6万円
	実装経費 計				1,564万円

投資の妥当性(現時点見立て)	導入先 (支払元)	農場内全域でのロボット操作が可能 苗木による電波遮蔽の影響解消 収支向上による有機農業へのモチベーションの増加 パートナー農家の増加
妥当性を高めるための目標	目標	イニシャルコストを抑えることができるよう、規模間を見据えたボリュームディスカウント、リース/レンタル費用を長期借用などの方法を検討して、原価低減を図る
	アクション	トクイテンパートナー先への導入、横展開による導入施設増加によりボリューム増加を図り、費用分担の軽減を行う。 また、ローカル５Gの共同利用なども視野に入れる。調達に関してはリース・レンタルの検討を進める。

❷ 横展開の計画（ローカル5G）

d.投資の妥当性(ビジネス主体視点)

ビジネス主体	知多メディアスネットワーク株式会社

		項目	金額	数量	計(金額)
効果	定量	インターネット接続利用料	5,000円/月	月毎	6万円/年
		通信設備 イニシャル費 ランニング費	1,450万円 108万円/年	1式 年間	1,450万円 108万円/年
	定性				
費用	イニシャル	ローカル5G機器費用（再委託）	1,150万円	1式	1,150万円
		その他経費（再委託）	200万円	1式	200万円
		ローカル5G端末機器費用（仕入れ）	20万円	5台	100万円
	ランニング	ローカル5G保守・ライセンス更新費用（再委託）	108万円/年	年間ライセンス	108万円/年
	実装経費 計				1,558万円

投資の妥当性（現時点見立て）

導入先(支払元)

イニシャルコストが高額なため、投資回収できるBtoB又はBtoGなどのビジネスモデルの策定が必要であると考えている。

妥当性を高めるための目標

目標

ローカル５Gを活用したビジネスモデルの策定。導入施設を増やしていくことによりコアを共通利用し、回収先を分散、収益の増加を目標とする。

アクション

5GコアなどのUpgradeや免許申請・更新など、導入事業者が自ら行うには、ハードルが高い。
イニシャルコストが高く、ハードルが高い。
運用を専門家にまかせる、レンタルなどのスキームを活用することで検討可能となる。
トクイテンパートナー先への導入、横展開による導入施設増加

❷ 横展開の計画（WiFi7）

d.投資の妥当性(顧客視点)

顧客	株式会社トクイテン　1ha新規

		項目	金額	数量	計(金額)
効果	定量	売上 トマト販売による収益	+2,200万円	収穫量 ＋20,000kg	+2,200万円
	定性	利益 人件費低減による収益	+156万円	ー ー	+156万円
費用	イニシャル	自立電源+WiFi7 機器費用 （再委託）	80万円	6セット	480万円
		WiFi親機費用 （再委託）	20万円	1セット	20万円
		設置費用 (再委託)	10万円	7か所	70万円
	ランニング	インターネット接続利用料	5,000円/月	月毎	6万円/年
	実装経費 計				576万円

投資の妥当性（現時点見立て）	導入先 (支払元)	農場内全域でのロボット操作が可能 苗木による電波遮蔽の影響解消 収支向上による有機農業へのモチベーションの増加 パートナー農家の増加
妥当性を高めるための目標	目標	自立電源機器の費用低減を行うため、効率的なソーラーパネル配置、バッテリーの小型化により、50%の費用削減をもくろむ。
	アクション	発電能力と消費電力の最適化を進めて、仕様の更なるブラッシュアップを図り、導入時のイニシャルコストの低減を進める。

❷ 横展開の計画（WiFi7）

d.投資の妥当性(ビジネス主体視点)

ビジネス主体	知多メディアスネットワーク株式会社

		項目	金額	数量	計(金額)
効果	定量	インターネット接続利用料	5,000円/月	月毎	6万円/年
		通信設備イニシャル費	570万円	1式	570万円
	定性				
費用	イニシャル	自立電源+WiFi7機器費用（再委託）	80万円	6セット	480万円
		WiFi親機費用（再委託）	20万円	1セット	20万円
		設置費用（再委託）	100万円	7か所	70万円
	ランニング				
実装経費 計					570万円

投資の妥当性（現時点見立て）

導入先(支払元)	自律電源型WiFiアクセスポイントにより電源設備の工事が不要でハウス内の通信環境の構築が可能。既存のハウスへの導入が期待でる。コストについては更に低減の必要性有り。

妥当性を高めるための目標

目標	ソーラー＋バッテリー部の簡素化、パッケージ化によりイニシャルコストを低減し、利益増を図る 目標金額：1セット40万円
アクション	複数施設への納入により仕入れ金額を低減。 ソーラー＋バッテリー部の簡素化、パッケージ化によりイニシャルコストを低減。

❸ 資金計画（ローカル5G）

		2025年度	2026年度
費用	イニシャル	-	1,450万円
	ランニング	-	108万円
	小計	-	1,556万円
資金調達方法	自己資金 知多メディアスネットワーク	-	1,556万円

❸ 資金計画（自律電源型ｱｸｾｽﾎﾟｲﾝﾄWiFi7ﾒｯｼｭ運用）

		2025年度	2026年度
費用	イニシャル	570万円	-
	ランニング	-	-
	小計	570万円	-
資金調達方法	自己資金 知多メディアスネットワーク	570万円	-

❶ 実証過程での指摘事項に対する反映状況

課題の凡例
クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)
クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

指摘事項	反映状況 内容	反映ページ
Wi-Fi 6を前提としたソリューション導入検討	WiFi6においても自律電源型アクセスポイントにより電源、LAN設備の無いハウスにおいても通信環境の構築は可能。既存デバイスとの接続性を考慮すると、スムーズな導入が可能。但し、苗木遮蔽による影響がを受けるため、エリアカバーの不足、スループット、遅延の低下を考慮し、苗木の高さや配置を考慮する必要がある。 リアルタイムでの操作性や大容量の高画質映像を安定して伝送する為にはWiFi7（MLO）の効果は大きい。 今後のロボット開発、WiFi7の市場動向を見ながら導入検討が必要。	P34、41
実装に向けてクリアしておくポイントの明確化	自律電源での通信継続の為、ハウス内設置の場合はソーラーパネルの改修が必要。また、WiFI7の利用については端末側の対応やホップ数の改善など市場動向、今後の技術開発の状況 を注視していく必要がある。	P53
横展開を見据えた、ソリューションの拡充プランや展開先の検討	情報発信の強化と継続を実施。 まずはミニトマトによるロボット化の規模拡張、パートナーの追加を進め、事業の拡大、展開を進めていきたい。	P52、57、60
横展開を見据えた、体制の検討	知多市開催の農家との勉強会や情報発信により認知を高め、トクイテン農場でのPoCの実施、パートナー契約を促進。 知多メディアスネットワークにてソリューションの改善、コスト低減を進め、ハウス規模の拡大や、新規パートナー先への導入障壁を減らしていく。	P52、57、60

❷ 書面審査での指摘事項に対する反映状況

指摘事項	反映状況 内容	反映ページ
農業関連の方は通信関連について詳しくない為、そういった方でも分かりやすいようにWi-Fi7の選定理由を記載した方が良い	MLOの効果により植物遮蔽の影響は十分軽減される。そのため通信技術に詳しくない農家の方でも、直感的な設置場所（ハウスの中央部等）でも運用が可能と考えます。	P35
コスト増加に伴い、収益性の確保が可能なのかについて記載した方が良い	ハウス内全域でロボットが常時稼働することで省人化によりコストダウンと、収穫量の増加が見込まれるので、収益性の確保も可能と考えます。	P53
メッシュ構成による4ホップ以上の接続の可能性が言及されている反面、3ホップ以上でスループット低下を指摘しているが現実的な範囲はどのくらいとなるのか？また、技術的に改善の可能性はあるのか？	一般的に1ホップで70%程度のスループットの低下が発生します。 本実証機においても3ホップ目からスループットが要件（250Mbps）以下となりました。 参考：3ホップ目→138Mbps 【現実的な範囲】 今回の実証おいて収穫ロボットや遠隔操作については1ha規模のハウスであれば十分なスループットを確保できると考えます。 【技術的な改善】 今後のリリース情報からホップ接続によるスループット低下を抑える情報も出てきている為、改善の期待があります。 また、ロボット側の開発により伝送に必要なデータサイズを小さくしていくことで、スループット要件を低くしていくことも可能と考えます。	P35

❷ 書面審査での指摘事項に対する反映状況

指摘事項	反映状況	
	内容	反映ページ
MLOの有益性が指摘されているが、MLO機能をOFFにしたものとの比較は行っているか？	比較実施しました。 スループットについてはWiFi7と比べ100Mbps程度低く タイミングによりスループットの変動が多くありました（苗木遮蔽の影響と予想） 特に遅延比較においては最大350msまでのばらつきがありMLOのONの状態（遅延20ms以下）と差がありました。	P35
ローカル5GとWiFiメッシュとの間でのコストの違いとエリア分析は行っているか？ 広い農場ではローカル5Gということであったが、広い場合ローカル5Gの基地局が複数必要となり、WiFiメッシュシステムを複数設置するのと同じにならないか？	WiFiメッシュでの運用については1ha相当が技術的な限界となります。ローカル5Gにおいては1つの基地局で2ha以上での運用が可能な為、想定しいる大型ハウス（2ha程度）での運用が可能で、コストシュミレーションにおいて収益性があることを確認しました。 尚、ハウスの形状が小型、中型ハウスの連結型の場合は、WiFiメッシュシステムのマスター（有線接続）を複数置くことにより2ホップ以内のメッシュにて広くカバーすることができ、ローカル5Gのコストよりも大きく低減できるケースがあると考えます。	P36